


# РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

XXV СЪЕЗД КПСС

2

1976







# ВСТРЕЧАЯ XXV

Победами в труде встречают съезд родной партии трудящиеся нашей страны. На снимках: слева вверху — регулировщица Московского телевизионного завода Герой Социалистического Труда Ж. Горбачева. Она пятый месяц трудится в счет десятой пятилетки. Ее работа всегда оценивается только на «отлично»; еще в апреле 1975 года Минское производственное объединение вычислительной техники выполнило пятилетний план по объему производства. В честь XXV съезда КПСС коллектив трудится под девизом: «За достижение наивысшей производительности труда и отличного качества продукции». На фото внизу: инженеры Н. А. Мальков (слева) и Ю. Н. Латышев налаживают ЭВМ.

Справа вверху: главный пульт управления комплекса третьей очереди по производству капролактама Ново-Кемеровского ордена Октябрьской революции химического комбината. Новая техника помогла коллективу добиться высоких показателей в предсъездовском соревновании.

Фото на первой странице журнала — ударник пятилетки слесарь Московского телевизионного завода Герой Социалистического Труда В. Грицаев.

Фото Фотохроники ТАСС
и М. Анучина

Для советских людей нет важнее и значительнее событий в общественной жизни, чем съезды ленинской партии! Каждый съезд — это зримая веха, большой этап на пути строительства коммунистического общества. Важные социально-политические и экономические итоги подведет XXV съезд КПСС. Высший партийный форум определит очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики, основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы, изложенные в проекте ЦК КПСС к XXV съезду партии.

Главная задача десятой пятилетки,— говорится в проекте ЦК КПСС,— состоит в последовательном осуществлении курса Коммунистической партии на подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе динамичного и пропорционального развития общественного производства и повышения его эффективности, ускорения научно-технического прогресса, роста производительности труда, всемерного улучшения качества работы во всех звеньях народного хозяйства.

Наша страна вступает в новую пятилетку с крупными успехами в реализации выработанной Коммунистической партией долговременной экономической политики. Эта политика направлена на всемерный подъем жизненного уровня советского народа.

В девятой пятилетке советский народ под руководством КПСС добился высоких устойчивых темпов развития экономики в соответствии с Директивами XXIV съезда партии. Возрос экономический и научно-технический потенциал страны, выполнена большая социальная программа. Радостным итогом является и то, что с каждым годом крепнет содружество социалистических государств, развивается, набирает силу социалистическая интеграция, углубляется братское сотрудничество в интересах мира и социализма.

# СЪЕЗД КПСС

Глубокий анализ развития народного хозяйства в девятой пятилетке сделал в своей речи на декабрьском (1975 года) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь ЦК товарищ Л. И. Брежнев. Он определил также важнейшие задачи дальнейшего роста экономики и повышения народного благосостояния.

Рассмотренный на Пленуме ЦК КПСС и принятый на сессии Верховного Совета СССР Государственный план развития народного хозяйства СССР на 1976 год — первый год десятой пятилетки, пронизан заботой партии о повышении эффективности и качества всей нашей работы.

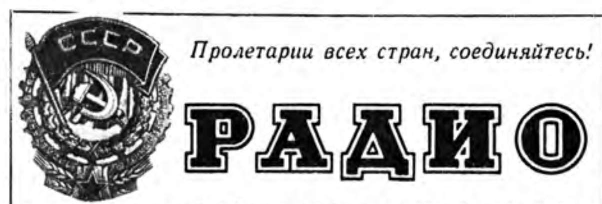
Встречая XXV съезд КПСС советские люди с огромной радостью и удовлетворением отмечают, что в новую пятилетку наша страна вступает в обстановке разрядки международной напряженности, явившейся результатом успешного претворения в жизнь Программы мира, последовательно и целеустремленно проводимой Коммунистической партией и Советским государством, лично Генеральным секретарем ЦК КПСС товарищем Л. И. Брежневым. Выражением высокой оценки народами всей Земли особого вклада Советского Союза в




борьбу за мир явилось присуждение товарищу Л. И. Брежневу высшей награды движения сторонников мира «Золотой медали мира» имени Ф. Жолио-Кюри.

Подготовка к XXV съезду КПСС вызвала в стране невиданный политический и трудовой подъем, гигантский размах предсъездовского соревнования. В выполнении и перевыполнении планов девятой пятилетки, широком обсуждении проекта ЦК КПСС «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы», в развертывании соревнования за успешное осуществление заданий первого года десятой пятилетки проявляется могучее социально-политическое и идейное единство советского общества, тесная сплоченность народов Советского Союза вокруг Коммунистической партии и ленинского Центрального Комитета.

Нерушимое единство нашего народа, с которым он пришел к XXV съезду КПСС, залог новых свершений во имя торжества коммунизма.


*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

2 ● ФЕВРАЛЬ ● 1976










# ВСЕНАРОДНОЕ

Маршал авиации А. ПОКРЫШКИН, трижды Герой Советского Союза, председатель ЦК ДОСААФ СССР

В расцвете творческих сил и могущества пришла наша страна к очередному XXV съезду родной Коммунистической партии. В результате всенародного социалистического соревнования советские люди успешно завершили выполнение девятого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР, еще выше подняли экономический и оборонный потенциал любимой Отчизны.

Глубокий и всесторонний анализ итогов завершившейся девятой пятилетки дал на декабрьском (1975 года) Пленуме ЦК КПСС Л. И. Брежнев. «Главное состоит в том, — подчеркнул он, — и об этом убедительно говорит сама жизнь, — что основные направления и характер экономического развития в девятой пятилетке полностью соответствуют линии XXIV съезда КПСС, принципиальным установкам нашей экономической политики. Мы сделали хороший шаг вперед. Если иметь в виду масштабы абсолютных приростов общественного производства, то девятая пятилетка является лучшей пятилеткой в истории нашей страны. Наша Родина стала еще богаче, еще сильнее. Советские люди стали жить лучше. А это — высшая оценка деятельности партии».

Планы партии — это планы народа. Это нашло свое яркое и убедительное воплощение в широком заинтересованном обсуждении в канун XXV съезда КПСС проекта ЦК КПСС «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы». Этот глубоко научный документ, разработанный на основе марксистско-ленинского анализа достигнутого уровня развития производительных сил и назревших потребностей нашего социалистического общества, нашел горячий отклик и одобрение в нашей партии и в нашем народе. Советские люди видят в этих развернутых планах партии воплощение ленинской генеральной линии КПСС, принципиальные установки ее экономической политики на современном этапе коммунистического строительства, развернутую программу дальнейшего прогресса страны, полностью отвечающего коренным жизненным интересам народа.

Твердо проводя миролюбивую внешнюю политику, Коммунистическая партия и Советское правительство в то же время учитывали и учитывают опасность происков империализма и международной реакции, неустанно заботятся об обороноспособности социалистического Отечества.

Великий Ленин — основатель нашей партии и государства — учил советских людей всегда быть начеку, беречь, как зеницу ока, обороноспособность страны и ее Вооруженные Силы.

Эти ленинские указания Коммунистическая партия неуклонно проводит в жизнь.

Благодаря заботам партии, всего народа Советские Вооруженные Силы пришли к своей 58-й годовщине еще более окрепшими и встречают XXV съезд родной партии как могучий страж завоеваний Великого Октября, надежный оплот мира. Они оснащены первоклассной боевой техникой. Беззаветно преданные Родине, Коммунистической партии советские воины настойчиво повышают свою политическую подготовку и боевое мастерство, отдают все силы и знания великому делу служения социалистическому Отечеству и всегда готовы в боевом содружестве с воинами братских стран Варшавского Договора выполнить свой патриотический и интернациональный долг.

Надежным помощником Советских Вооруженных Сил является Краснознаменное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту. Призванное всемерно укреплять оборонное могущество социалистическо-

*Воины наших славных Вооруженных Сил достойно встречают XXV съезд Ленинской партии. Они пришли к 58-й годовщине Советской Армии и Военно-Морского Флота с крупными достижениями в укреплении оборонного могущества социалистической Родины.*

*На снимках сверху вниз: отличник боевой и политической подготовки, радиотелефонист, комсомолец И. Кочиеру; на командном пункте подразделения ВВС; на марше танкисты прославленной мотострелковой Самаро-Ульяновской Бердичевской железной, трижды Краснознаменной орденов Суворова и Богдана Хмельницкого дивизии; в «атаке» ракетный катер (дважды Краснознаменный Балтийский флот).*

*Фото Н. Аряева*

# ДЕЛО

ВСТРЕЧАЯ XXV СЪЕЗД КПСС

го государства, оно не только готовит боевые резервы для армии и флота, но и всей своей деятельностью способствует сплочению трудящихся вокруг Коммунистической партии, воспитывает их в духе советского патриотизма, беззаветной преданности великому делу строительства коммунизма в нашей стране. Наше Общество играет большую роль в развитии связей между воинами армии и флота и трудящимися фабрик, заводов, совхозов и колхозов.

Готовясь к достойной встрече XXV съезда родной ленинской партии большинство организаций ДОСААФ успешно выполнило свои предсъездовские социалистические обязательства. Сегодня по инициативе ряда передовых первичных и учебных организаций ДОСААФ среди членов нашего оборонного Общества с новой силой развернулось социалистическое соревнование за более рациональное использование имеющихся возможностей и резервов по повышению эффективности и действенности оборонно-массовой и военно-патриотической работы, улучшение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, развитие военно-технических видов спорта, совершенствование материально-технической базы.

Главный итог нашей деятельности состоит в том, что под руководством партийных органов организации Общества численно выросли, идейно и организационно окрепли. Они обогатились новым опытом работы и стали заметной силой в общественно-политической жизни предприятий, учреждений, учебных заведений многих районов и городов.

Мы уверенно идем к решению выдвинутой партией задачи — добиться, чтобы оборонное Общество стало подлинно массовой патриотической оборонной организацией всего советского народа.

Другой итог — усиление работы по военно-патриотическому воспитанию советских людей, проводимой нашим Обществом под руководством партийных организаций совместно с комсомолом и профсоюзами.

За последние годы значительно увеличился размах всей нашей военно-патриотической работы, возрос ее идейно-политический уровень.

В организациях ДОСААФ воспитание советских людей в духе патриотизма, высокой революционной бдительности, постоянной готовности к защите социалистического Отечества органически сочетается с их практическим обучением основам военного дела. Это дает нам благоприятную возможность каждому защитнику Родины еще до его службы в армии и на флоте привить высокие морально-политические и психологические качества, научить его хорошо владеть техникой и оружием, умело их применять.

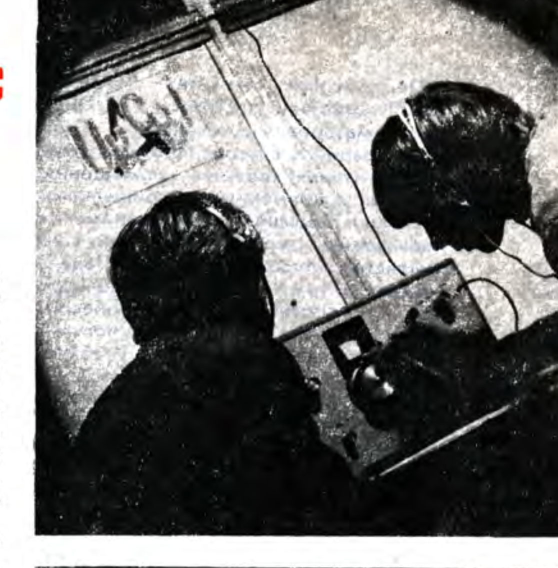
В соответствии с Законом СССР «О всеобщей воинской обязанности» ДОСААФ призван готовить из числа призывной молодежи специалистов, активно участвовать в организации начальной военной подготовки на учебных пунктах, всемерно содействовать в этом деле школам, средним специальным учебным заведениям, училищам системы профтехобразования. В осуществлении этой задачи прямо и непосредственно проявляется содействие оборонного Общества армии, авиации и флоту, его вклад в дело повышения боевой готовности Советских Вооруженных Сил.

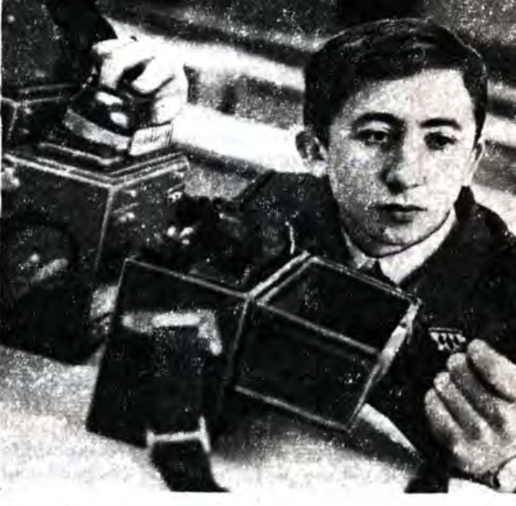
В стране создана широкая сеть учебных организаций оборонного Общества, среди которых — радиотехнические школы и клубы ДОСААФ, готовящие радистов, радиотелеграфистов, операторов радиолокационных станций. От их работы во многом зависит уровень подготовки пополнения для войск связи и радиотехнических войск, играющих важную роль в обеспечении безопасности нашей Родины.

*Об успехах в учебе, спорте, военно-патриотической работе, в социалистическом соревновании рапортуют XXV съезду родной партии миллионы членов ДОСААФ.*

*На снимках сверху вниз: успешно выполнили предсъездовские обязательства инициаторы соревнования досаафовцы саратовского завода электроагрегатного машиностроения. Они открыли коллективную радиостанцию UK4CBI; слесарь горьковского авиационного завода имени Серго Орджоникидзе допризывник С. Козин отлично овладел специальностью связиста; будущие радиотелеграфисты на занятиях в тюменской радиотехнической школе ДОСААФ; много молодых калужан увлекаются зимней «охотой на лис». На фото: судья В. Попов на областных соревнованиях.*

*Фото Г. Никитина*









Центральный комитет ДОСААФ СССР постоянно заботится об укреплении материально-технической базы организаций Общества. Многие из них уже получили хорошие помещения, создали современные учебные классы, стали больше уделять внимания повышению качества подготовки специалистов для армии и флота. Задача состоит в том, чтобы в ближайшее время в основном завершить обеспечение учебных организаций новыми помещениями, обновить их учебную технику, повсеместно внедрить в практику работы инструкторско-преподавательского состава современную методику проведения занятий с широким использованием программированного обучения и технических средств.

Необходимо уделить особое внимание широкому распространению передового опыта, накопленного учебными коллективами. Например, заслуживает изучения и повсеместного использования опыт Харьковской, Одесской и других учебных организаций, создавших индикаторные классы, позволяющие более качественно отрабатывать практические задачи по проводке целей с имитацией воздушной обстановки. Это благотворно отражается на дальнейшем повышении качества подготовки специалистов для Советских Вооруженных Сил. Курсанты, прошедшие обучение в таких радиотехнических школах ДОСААФ, придя в армию и на флот, как правило, быстрее других получают допуск к самостоятельной работе на технике, становятся классными специалистами.

Важные задачи решает оборонное Общество и в области подготовки кадров массовых технических профессий для народного хозяйства. Около двух миллионов человек ежегодно получают в организациях Общества профессии водителей автомобилей, радиооператоров, телеграфистов, радиомастеров и других специалистов.

В десятой пятилетке значение этой работы еще более возрастет. Значительно повысятся темпы оснащения производства радиоэлектронной аппаратурой, электротехническими приборами, автомобилями, моторами. Станет больше их и в личной собственности граждан. Все это потребует значительного расширения подготовки специалистов массовых технических профессий, более широкой и совершенной системы пропаганды технических знаний.

Уже в первом году десятой пятилетки объем подготовки специалистов в организациях оборонного Общества значительно увеличится. Особое внимание будет уделено подготовке кадров для сельского хозяйства.

Поставлена задача придать этой работе характер технического всеобуча сельского населения.

Опыт предшествующих лет полностью подтвердил целесообразность создания разветвленной сети спортивно-технических клубов. Они уже действуют в большинстве городов и районов страны, при многих первичных коллективах Общества. Эту работу необходимо настойчиво продолжать и в десятой пятилетке. Надо всемерно расширять сеть СТК, открыть их во всех районах и при крупных первичных организациях ДОСААФ. Необходимо в них создать все условия для занятий военно-техническими видами спорта, в том числе и радиоспортом, обучения молодежи техническим специальностям, отдавая предпочтение таким перспективным профессиям, как водители автомашин, радисты, радиотелемеханики и так далее.

Для массового приобщения трудящихся, особенно молодежи, к овладению основами военных и военно-технических знаний первостепенное значение имеет работа организаций ДОСААФ по развитию военно-технических видов спорта. Обеспечить выполнение требований партии по развитию физкультуры и спорта в стране, повысить уровень руководства военно-техническими видами спорта, добиться их подлинной массовости, дальнейшего подъема мастерства спортсменов-досаафовцев — вот главные задачи, над решением которых должны работать комитеты, клубы и спортивные федерации оборонного Общества.

VI Спартакиада народов СССР, посвященная 30-летию Великой Победы, показала, что наше Общество добилось определенных успехов в развитии военно-технических видов спорта. Более 40 миллионов досаафовцев выши на старты Спартакиады, было подготовлено свыше 4,5 миллиона спортсменов-разрядников, из них немалый процент составили радиоспортсмены. Достаточно сказать, что только за полтора года в соревнованиях по радиоспорту по программе Спартакиады приняло участие несколько сот тысяч человек, десятки тысяч из них выполнили нормативы разрядников, а более 300 — нормативы мастера спорта СССР.

Конечно, это немалые достижения. Однако они не должны успокоить нас, помешать увидеть серьезные недостатки. Многие комитеты ДОСААФ еще мало уделяют внимания нашей молодежи, стремящейся к радиознаниям, увлекающейся радиоспортом.

В десятой пятилетке военно-технические виды спорта получат дальнейшее развитие. Достойное место в планах комитетов должен занять радиоспорт. Как и во всей нашей работе, следует сосредоточить основное внимание на количественной и качественной сторонах дела. А для этого надо развивать радиоспортивную работу в первичных организациях ДОСААФ в сельских районах.

Большое значение в деятельности оборонного Общества имеет творчество радиолюбителей-конструкторов. Их вклад в научно-технический прогресс трудно переоценить.

Тысячи и тысячи народных умельцев по всей стране создают радиотехническую аппаратуру, которая находит применение в промышленности и сельском хозяйстве, научных исследованиях и медицине, в учебе, спорте, быту. Только на первом этапе 27-го Всесоюзного радиолюбительского смотра, на районных, городских, областных, краевых и республиканских выставках 65 тысяч самодеятельных конструкторов продемонстрировали более тридцати тысяч экспонатов, многие из которых нашли практическое применение на производстве. Лучшие из этих работ были показаны затем на 27-й Всесоюзной радиовыставке, проводившейся в мае — июне 1975 года в Москве. Советские радиолюбители с большим успехом продемонстрировали свои лучшие разработки и на таком представительном международном форуме, каким была выставка «Связь-75».

В деятельности радиолюбителей-конструкторов заслуживает одобрения стремление создавать все больше аппаратуры для учебного процесса в организациях оборонного Общества, а также для радиоспорта.

Радиотренажеры, различные учебно-тренировочные установки, другая аппаратура, создаваемая конструкторами-любителями, является большим подспорьем для учебных организаций ДОСААФ. Важно, чтобы она создавалась повсеместно. Это даст возможность школам оборонного Общества выше поднять качество подготовки специалистов для Советских Вооруженных Сил, добиться новых успехов в развитии военно-прикладных видов спорта.

Большие и ответственные задачи ставит партия на современном этапе перед Всесоюзным добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту. Доверие партии вдохновляет миллионы советских патриотов на новые свершения, зовет комитеты и актив Общества трудиться в десятой пятилетке напряженно, инициативно, с энтузиазмом. Нет сомнения в том, что эти задачи будут успешно решены. Порукой тому — огромное внимание и помощь, которую ДОСААФ постоянно ощущает со стороны Коммунистической партии и Советского правительства.

*Они коммунисты*

## ПРЕДАННОСТЬ ЛЮБИМОМУ ДЕЛУ



*На снимке: Г. М. Шурский (слева) на радиостанции с радиолюбителями Б. А. Новиковым и Н. В. Игнатьевым.*

*Фото В. Дроздова*

За последние годы радиолюбители ДОСААФ Омской области добились заметных успехов в радиоспорте, особенно в скоростном приеме и передаче радиограмм. Они одержали ряд убедительных побед на зональных соревнованиях Сибири. Эти удачи омичи связывают с неустанной работой своего наставника и тренера Григория Михайловича Шурского. Коммунисту Шурскому радиолюбители не раз доверяли выполнение ответственных общественных поручений и всегда он оправдывал доверие товарищей. Г. М. Шурский руководил советом радиоклуба, а сейчас принимает активное участие в работе областной федерации радиоспорта. Но с особым старанием он относится к обязанностям общественного тренера, так как подготовку квалифицированных спортсменов, воспитание молодежи считает своим партийным поручением.

Много юношей и девушек прошло обучение у Григория Михайловича, и большинство из них стали первоклассными радистами. Г. М. Шурский по праву гордится своими воспитанниками Л. Семеновым, П. Горобцом, М. Калининым, Г. Хорощавцевым, А. Захаровым, ставшими мастерами спорта СССР. Три его воспитанника: П. Горобец, В. Хвастунова, Н. Бочкарева вошли в сборную команду Российской Федерации.

— У Григория Михайловича мы учимся не только операторскому мастерству, — говорят спортсмены. — Он для нас пример идейной убежденности, упорства, настойчивости, преданности профессии радиста. Ведь за его плечами фронтовая школа...

Много лет прошло с тех пор, когда Григорий Михайлович впервые сел за телеграфный ключ и начал осваивать профессию радиста. Это было в грозные военные годы. Сперва он учился в школе радистов артиллерийского полка Забайкальского военного округа, а потом совершенствовал свое мастерство в Московской школе старшин-радиотелеграфистов. Боевое крещение Г. М. Шурский получил в январе 1943 г. на Ленинградском фронте, будучи начальником радиостанции штаба дивизии.

Немало трудных фронтовых дорог прошел старшина Г. М. Шурский. Не раз ходил в тыл врага, передавал по радио важные сведения о противнике, участвовал в жарких схватках с гитлеровцами. В любой обстановке радист 1-го класса коммунист Шурский обеспечивал бесперебойную радиосвязь.

Сейчас Г. М. Шурский, как всегда, полон энергии, трудится с молодым задором и инициативой, отдает все свои силы и знания воспитанию молодого поколения радиолюбителей.

**А. ШИШНЕВСКИЙ**

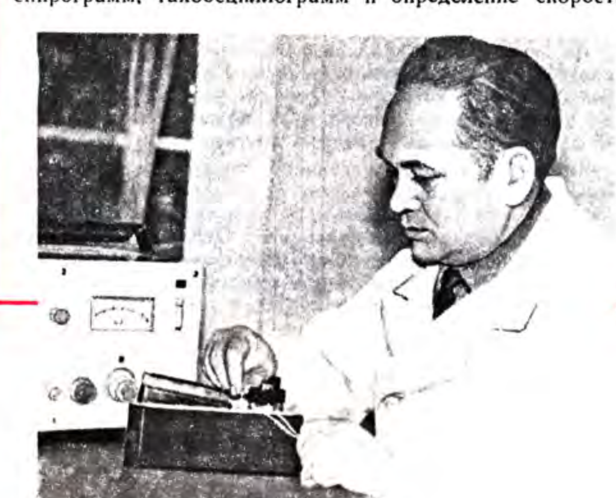
*г. Омск*

## НА СЛУЖБЕ ЗДОРОВЬЯ

О враче-коммунисте Леониде Петровиче Кленове его коллеги говорят с большим уважением. Им по душе этот увлеченный, беспрерывно ищущий человек. Перед собой он поставил нелегкую задачу: на службу своей специальности невропатолога привлечь современную технику. И настойчиво, упорно, не считаясь со временем и затратами труда, идет по этому пути.

Более 15 лет занимается Леонид Петрович совершенствованием и конструированием медицинских приборов.

Свыше 70 рационализаторских предложений и 8 изобретений на его личном счету. Их внедрение в медицинскую практику позволило значительно повысить качество диагностических исследований сердечно-сосудистых заболеваний, ускорить расшифровку электрокардиограмм, спирограмм, тахоосциллограмм и определение скорости пульсовой волны, а также объективизировать проведение ряда нагрузочных проб для выявления скрытой паталогии венозного кровообращения сердца. Некоторые предложения Л. П. Кленова получили распространение во многих лечебных учреждениях Украинской ССР.



Одной из последних работ Л. П. Кленова был оригинальный электронный прибор — портативный транзисторный четырехканальный реограф, позволяющий регистрировать состояние, паталогические и физиологические изменения кровеносных сосудов. Он отмечен призами и дипломами на областной, республиканской и всесоюзной выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Применение реографа в лечебной практике значительно облегчило диагностику сосудистых заболеваний головного мозга, облитерирующего эндартериита и т. п. Прибор успешно используется в отделении функциональной диагностики.

Нельзя не сказать и еще об одной оригинальной работе Л. П. Кленова — электронном контакторе для подсчета приседаний. За этот прибор, названный автором КПП-1, Государственный комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал изобретателю авторское свидетельство.

Все новые и новые пути внедрения радиоэлектроники в медицину настойчиво ищет неутомимый новатор. Он — в творческом поиске.

*На снимке: мастер-конструктор ДОСААФ Л. П. Кленов.*

**В. КАРАЯНИЙ**

*г. Львов*





Ритмично движется конвейер, четко и быстро действуют монтажники, занятые сборкой цветных «Рубинов». Коллектив предприятия уже полгода трудится в счет первого года десятой пятилетки. С опережением графика выполняются задания в каждом цехе, на каждом участке.

— Люди работают с огромным подъемом, — говорит секретарь партийного комитета Иван Васильевич Петраков. — Каждый борется за выполнение высоких социалистических обязательств, с честью несет трудовую вахту, посвященную XXV съезду КПСС. Впереди идут коммунисты.

Секретарь парткома называет имена передовиков производства — Ю. Воронина, Н. Дежемесова, Г. Ерквания, М. Немушковой и многих других членов партии, тех, для кого высокие показатели в работе стали повседневной нормой. Это они, коммунисты, возглавили социалистическое соревнование в честь партийного съезда. В результате в завершающем году девятой пятилетки предприятие выпустило продукции сверх плана на десятки миллионов рублей.

Коллектив завода одержал немало трудовых побед. Программа девятой пятилетки по объему и реализации выпущенной продукции была завершена еще в августе 1975 года. На полгода раньше срока был достигнут запланированный уровень роста производительности труда. Рабочие и работницы быстро освоили технологию производства цветных телевизоров и с начала августа 1975 года целиком перешли на выпуск цветных аппаратов.

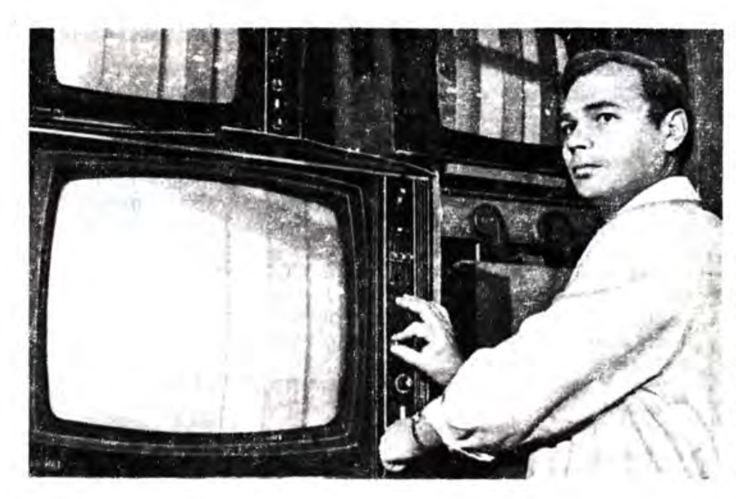
# НА ТРУДОВОЙ ВАХТЕ

*На снимках сверху вниз: руководитель бригады коммунистического труда московского телевизионного завода член КПСС И. Тальников; возглавляемый им коллектив выполнил задание девятой пятилетки в ноябре 1975 г.*

*Член ВЛКСМ, регулировщик московского телевизионного завода С. Мякин; выполнение пятилетнего задания завершил в августе 1975 г.*

*Регулировщик московского телевизионного завода А. Пашин. За успехи в труде в девятой пятилетке награжден орденом «Знак Почета».*

*Фото М. Анучина*



Успешно выполнены социалистические обязательства, взятые коллективом в честь XXV съезда КПСС, по досрочному вводу в действие нового технологического оборудования. Это позволило почти в два раза увеличить выпуск приемников. Здесь особенно отличились рабочие коллективы, возглавляемые коммунистами В. Гудковым, В. Ворощуком, В. Гусевым.

К съезду партии досрочно освоен выпуск нового цветного телевизора «Рубин-711». Испытания показали, что он обладает повышенной надежностью, меньше потребляет электроэнергии.

— Сейчас мы продолжаем работу по совершенствованию узлов и деталей нового приемника, — говорит главный конструктор цветных телевизоров Б. И. Ананский, — ищем дополнительные резервы снижения его себестоимости.

На заводе стало больше коллективов коммунистического труда. Это почетное звание завоевали участок печатных плат, которым руководит член КПСС Н. Орлова, участок механического цеха, возглавляемый коммунистом И. Мининым, и многие другие.

Коллектив завода настойчиво борется за повышение качества продукции. В цехах действуют общественные посты контроля, развернулось движение за сдачу продукции с первого предъявления. Отделу технического контроля, возглавляемому М. Шершевским, за высокие производственные показатели присвоено почетное звание коллектива коммунистического труда.

# РУБЕЖИ НОВЫХ СТАРТОВ

Э. ПЕРВЫШИН, министр промышленности средств связи СССР

**Десятая пятилетка: создание и выпуск новых средств ЕАСС ● квазиэлектронных и электронных АТС ● аппаратуры общегосударственной сети передачи данных ● комплекса средств для спутниковой связи ● автоматизированных систем радиосвязи ● бытовой аппаратуры высокого класса**

Успешно финишировала девятая пятилетка. Коллективы предприятий промышленности средств связи с величайшим подъемом трудились над претворением в жизнь решений XXIV съезда партии, поставившего задачу обеспечить в девятой пятилетке дальнейшее развитие связи, радиовещания и телевидения на основе новейшей техники. Готовясь достойно встретить XXV съезд КПСС, коллективы предприятий отрасли выполнили плановые задания и взятые социалистические обязательства. Пятилетний план по объему реализованной продукции был завершен к 1 ноября 1975 года. Почти в два раза увеличился объем производства. План роста производительности труда перевыполнен на 1,4 процента.

За пятилетие значительно расширена номенклатура разработанных и выпускаемых изделий, в том числе оборудования для единой автоматизированной сети связи. Освоена в производстве унифицированная аппаратура высокочастотного уплотнения на 1920 каналов, квазиэлектронные АТС учрежденческой связи, аппаратура временного уплотнения с импульсно-кодовой модуляцией, аппаратура системы передачи метеоданных «Погода», новые типы факсимильных и телеграфных аппаратов «Газета-2», «Штрих», «Паллада», «Ресса». Нашими специалистами разработаны и изготовлены опытные образцы АТС, аппаратуры уплотнения К-3600.

Создана различная аппаратура, позволяющая существенно расширить систему телевизионного вещания, в том числе цветного. Важный шаг вперед сделан в области разработки средств радиосвязи. Освоено серийное изготовление более совершенной и высокоточной радиоизмерительной техники, в том числе цифровой измерительной аппаратуры и уникальных стандартов частоты и времени.

Большое внимание мы уделяли и совершенствованию бытовой радиоэлектроники. В девятой пятилетке начат массовый выпуск унифицированных цветных телевизоров. Разработана аппаратура для квадрафонической записи и воспроизведения звука. Созданы опытные образцы электрофонов высшего класса.

Хотелось бы также отметить, что коллективы предприятий нашей отрасли успешно справились с задачами, поставленными перед ними в связи с двумя выдающимися событиями в освоении и изучении космического пространства, которыми ознаменован завершающий год минувшей пятилетки. Речь идет о совместном полете советского и американского космических кораблей «Союз» и «Аполлон» и об успешном полете автоматических станций «Венера-9» и «Венера-10». Трудно переоценить роль средств связи в обеспечении этих космических экспериментов.

Серьезным экзаменом была для отрасли международная выставка «Связь-75», впервые проведенная в нашей стране. Выставка отразила успехи, достигнутые в разработке, выпуске и эксплуатации средств связи.

Высокий технический уровень экспонатов, представительность и широта применения аппаратуры свидетельствовали о технической зрелости ученых, конструкторов, инженеров и рабочих, создавших эти современные средства связи.

Внедрить в производство перспективные модели аппаратуры, которые были представлены в советской экспозиции, и наладить их серийное производство — одна из важных задач, которые стоят перед отраслью в десятой пятилетке.

В девятой пятилетке наши усилия были направлены на всемерное повышение эффективности общественного производства, достижение высоких качественных показателей. По инициативе предприятий города Львова 1975 год был объявлен годом всесторонней подготовки к десятой пятилетке как пятилетке качества.

Опыт работы партийных организаций и коллективов передовых предприятий промышленности Львовской области по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции как известно был одобрен Центральным Комитетом КПСС и рекомендован к широкому внедрению в промышленность.

В нашей отрасли комплексный подход к проблемам качества получил свое дальнейшее развитие.

В министерстве разработаны основные положения отраслевой системы управления техническим уровнем и качеством изготовления продукции, которая входит в состав единой государственной системы управления качеством продукции. Внедрение первой очереди системы и ее дальнейшее совершенствование позволит успешно решать ответственные и сложные задачи, стоящие перед промышленностью средств связи в десятой пятилетке.

Решительный поворот к проблемам качества в широком, всеобъемлющем значении этого понятия позволил поставить их во главу угла, выдвинуть как главные решающие задачи десятой пятилетки.

Десятая пятилетка станет пятилеткой качества и высокой эффективности производства. Это определяет и характер деятельности, и направление развития отрасли на ближайшие годы.

Объем годового производства за десятую пятилетку должен увеличиться по сравнению с 1975 годом на 85,2 процента. Следует отметить, что рост объемов выпускаемой продукции будет достигнут главным образом за счет роста производительности труда. Производительность труда должна возрасти в отрасли к 1980 году на 61 процент по сравнению с 1975 годом.

Рост объемов производства будет сопровождаться качественными изменениями в структуре выпускаемой продукции — значительным увеличением доли аппаратуры третьего поколения на основе широкого примене-

ния интегральных схем. В настоящее время все вновь разрабатываемые изделия — это аппаратура третьего или четвертого поколения, построенная на базе комплексной миниатюризации. В их производстве используются новые технологические процессы (тонко- и толстопленочная технология, порошковая металлургия и т. д.).

Ощутимых результатов — максимального повышения производительности труда, эффективности работы и качества выпускаемой продукции — можно достигнуть лишь в результате объединенных усилий специалистов на всех стадиях создания аппаратуры: исследование — разработка — освоение в производстве — серийный выпуск. Поэтому мы будем уделять должное внимание дальнейшему укреплению научно-производственных объединений, совершенствовать их работу.

Большие задачи стоят перед отраслью в области ускорения научно-технического прогресса, создания новой перспективной аппаратуры.

Нам предстоит создать средства для единой автоматизированной сети связи, в том числе современные квазиэлектронные и электронные АТС большой емкости и многоканальные системы уплотнения, а также аппаратуру для общегосударственной сети передачи данных; комплекс радиотехнических средств для связи с использованием спутников на стационарных и эллиптических орбитах; радиоизмерительные приборы высокой стабильности и точности, обеспечивающие автоматизацию измерений; автоматизированные системы и средства низовой, магистральной и дальней радиосвязи; бытовую аппаратуру широкой номенклатуры; различные средства связи для «Олимпиады-80». Будут проведены перспективные работы, которые позволят использовать в разрабатываемых средствах связи новейшие достижения науки в области сверхпроводимости, техники СВЧ, голографии, оптоэлектроники, акустоэлектроники. Особое значение приобретает разработка соответствующих технологических процессов.

Основная тенденция в области создания новой аппаратуры для единой автоматизированной сети связи — это системный подход; обеспечение интересов всех ведомств, эксплуатирующих сети связи; переход от проектирования отдельной аппаратуры к разработке комплексов технических средств, позволяющих создать единые системы связи, обеспечивающие большую оперативность, живучесть и надежность связи. Должна быть достигнута максимальная унификация связной аппаратуры и обеспечена полная сопрягаемость всех средств связи, входящих в ЕАСС.

Предстоит ускорить разработку и внедрение цифровых систем уплотнения и коммутации.

Среди задач развития телеграфной аппаратуры отметим замену максимально возможного количества механических узлов и блоков на электронные и обеспечение передачи и приема цветных и цветоделенных изображений.

Обширна и сложна программа работ в области народнохозяйственной подвижной радиосвязи. На предприятиях уже организован серийный выпуск комплекса УКВ и КВ перспективной аппаратуры третьего поколения, который демонстрировался на международной выставке «Связь-75». Эта аппаратура полностью на транзисторах с широким применением интегральных схем. Габариты и масса по сравнению с серийно выпускаемой в настоящее время аппаратурой уменьшены в 1,8—2 раза, значительно повышена надежность. Радиостанции отличает высокая универсальность применения и широкая унификация схемных и конструктивных решений.

*Среди многих образцов новой техники, освоенных в завершающем году девятой пятилетки, и телевизор первого класса размером экрана по диагонали 67 см. В телевизоре применено сенсорное переключение программ.*

*На снимке: монтажница Нина Макей демонстрирует «Горизонт-107».*

*Фотохроника ТАСС*



Широкая программа намечается во всех направлениях бытовой радиоаппаратуры. Здесь следует отметить некоторые общие тенденции развития. Это, прежде всего, увеличение выпуска аппаратуры высокого класса, расширение функциональной возможности и повышение удобства пользования. Одна из основных задач для всей бытовой радиоаппаратуры — повышение качества звучания. С этой целью, в частности, будут разрабатываться и внедряться новые громкоговорители и акустические системы.

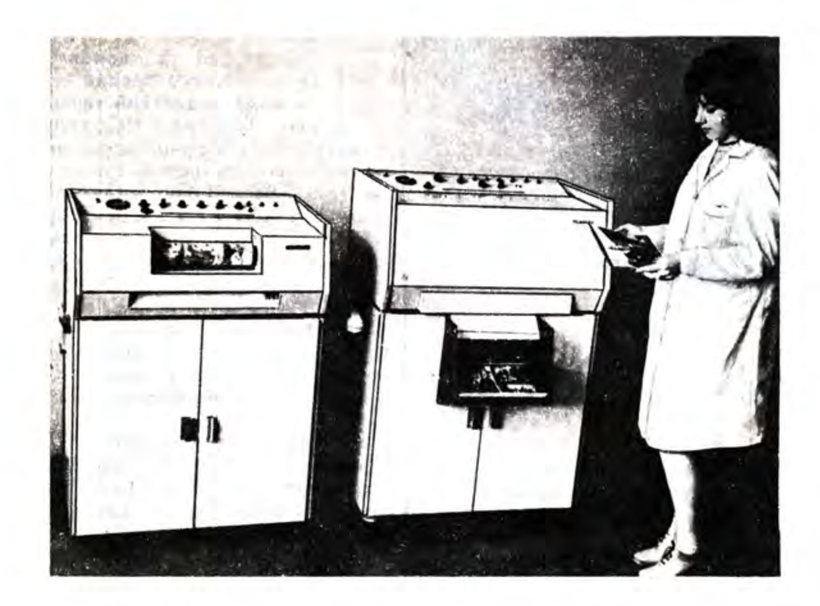
Перспективное направление микроминиатюризации бытовой радиоаппаратуры — постепенный переход от механического управления к электронному. Например, в телевизорах — замена механического переключателя каналов электронным переключением, в магнитофонах — электронная регулировка натяжения ленты, в приемниках — сенсорное управление без механических переключателей любого вида. Переход на электронные схемы управления значительно повысит надежность аппаратов.

Внедрение функционально-блочных методов конструирования позволит потребителям самостоятельно компоновать домашний комплекс бытовой радиоаппаратуры. Конструирование на функциональных блоках повысит экономические характеристики изделий за счет снижения себестоимости и трудоемкости.

Качественные изменения в выпуске приемной телевизионной аппаратуры определяются внедрением цветного телевизионного вещания. В ближайшие годы вся первая программа Центрального телевидения будет передаваться в цвете. Естественно, что резко возрастет удельный вес цветных телевизоров в общем объеме выпуска телевизионных приемников. Одновременно с этим будет увеличиваться выпуск переносных моделей. В телевизорах будут все более широко использоваться интегральные схемы и транзисторы.

Развитие радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры будет идти по нескольким основным техническим направлениям: улучшение качества приема и звучания, повышение помехозащищенности, улучшение потребительских параметров.

Изменится номенклатура выпускаемых изделий. Появятся новые модели телевизоров, высококачественных стерео- и квадрафонических тьюнеров и усилителей, кассетных магнитол различных классов и типов (в том



*Приемо-передающая фототелеграфная аппаратура «Паллада».*

числе автомобильных), стереофонических и монофонических магнитофонов.

Таковы некоторые тенденции развития средств связи в десятой пятилетке. Решение больших и сложных задач, стоящих перед отраслью, выдвигает ряд проблем в области технологии. Для промышленности средств связи пятилетка качества должна стать и пятилеткой совершенствования технологии, ибо только на основе новых, перспективных технологических процессов и оснащения предприятий отрасли комплексно-механизированным и автоматизированным оборудованием можно организовать производство средств связи, отвечающих современным требованиям. Создание технологии комплексной миниатюризации аппаратуры связи третьего и четвертого поколений, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, в том числе производством печатных плат, контрольными операциями, настроечно-регулировочными и сборочно-монтажными работами; разработка новых, специфических для изделий средств связи материалов — вот некоторые неотложные задачи, решение которых поставлено в порядок дня технологических служб отрасли.

* * *

XXV съезд КПСС — крупнейшее историческое событие в жизни страны. Решения съезда, основанные на богатейшем опыте хозяйственного и культурного строительства, научно обоснованный прогноз дальнейшего развития экономики, науки, техники открывают широчайшие перспективы социально-экономического прогресса нашего общества. Достижения социалистической экономики, мощный научно-технический потенциал, успехи всенародного социалистического соревнования, огромный подъем трудовой и политической активности трудящихся являются залогом того, что задачи десятой пятилетки, которые определит XXV съезд КПСС, будут выполнены.

*Они коммунисты*

# ТРУДОМ СЛАВЕН ЧЕЛОВЕК



Коммунист Николай Григорьевич Фомин — наладчик московского завода электровакуумных приборов, заслуженно пользуется авторитетом в коллективе. Он трудится самоотверженно, проявляет творческую инициативу. На его счету немало рационализаторских предложений.

Николай Григорьевич — кадровый опытный рабочий. Он помог многим молодым производственникам овладеть мастерством монтажника. За высокие показатели в труде ему присвоены почетные звания «Отличник социалистического соревнования отрасли», «Ударник коммунистического труда». Имя Н. Г. Фомина занесено в заводскую книгу почета «Трудом славен человек». В 1975 году он избран депутатом Куйбышевского районного Совета депутатов трудящихся. Коммунисты отдела, где он работает, избрали его заместителем секретаря партийной организации.

**М. СМИРНОВ**
Фото В. Гуничева



# СЕГОДНЯ НА МЭЛЗе

Коллективы предприятий производственно-технического объединения МЭЛЗ выполнили девятую пятилетку досрочно, 5 мая 1975 г. Сверх плана выпущено продукции на миллионы рублей.

В эти дни труженики объединения несут вахту в честь XXV съезда КПСС. По инициативе комсомольско-молодежных бригад Галины Арефьевой и Нины Коровиной здесь широко развернулось соревнование за экономию сырья и энергоресурсов. Многие участки в течение месяца работали на сбереженных материалах и электроэнергии.

В объединении МЭЛЗ ведется большая научно-конструкторская работа по созданию новых технологических линий и комплексов, обеспечивающих дальнейшее увеличение выпуска и повышение качества продукции. В ноябре прошлого года за разработку, изготовление и ввод в эксплуатацию первого в стране комплекса автоматизированного технологического оборудования промышленного производства цветных кинескопов группе работников объединения была присуждена Государственная премия СССР 1975 года.

К открытию XXV съезда КПСС на головном предприятии объединения — московском орденов Ленина и Трудового Красного Знамени заводе электровакуумных приборов досрочно сданы в эксплуатацию новые технологические линии. Уже изготовлена опытная партия малогабаритных цветных кинескопов, подготовлено производство новых видов изделий. Ряд приборов получил государственный Знак качества.

Сотни работников завода выполнили свои повышенные обязательства, принятые в честь XXV съезда КПСС. Соревнование на этом предприятии идет под девизом: «Дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами». В числе передовиков — Татьяна Сидорина, Клавдия Харитонова, Галина Антонова, Валентина Федорова и многие другие. Они встречают съезд родной партии высокими производственными показателями.

Отличными трудовыми подарками встречает съезд партии другое предприятие объединения — московский завод «Хроматрон». Досрочно завершив девятую пятилетку, коллектив высокими темпами наращивает выпуск продукции. Многим участкам завода присвоено почетное наименование «Участок высокой культуры производства». Во время предсъездовской трудовой вахты коллектив сэкономил различных материалов и полуфабрикатов более чем на 150 тыс. руб., выпустил много сверхплановых изделий.

На заводе трудится в основном молодежь. С гордостью здесь называют имя лучшей монтажницы цеха сборки электронно-оптических систем для цветных кинескопов комсомолки Г. Лукашиной. Качество собранных ею изделий неизменно получает высокую оценку.

*Завод «Хроматрон» — в цехе цветных кинескопов.*
*Внизу: бригада монтажниц московского завода электровакуумных приборов, возглавляемая лауреатом премии Ленинского комсомола Н. Коровиной.*

*Фото Г. Гуничева, В. Кукаева (Фотохроника ТАСС)*



В Ленинграде с верфи судостроительного завода спускали на воду океанский танкер «Герои Бреста». На торжество приехали те, кто самоотверженно оборонял крепость летом сорок первого года. Вспоминая доблестных защитников цитадели, они одним из первых назвали имя радиста роты связи 84-го стрелкового полка старшего сержанта Бориса Николаевича Михайловского. Это он, в момент, когда фашисты хвастливо трубили на весь мир о захвате равелинов, по заданию комиссара полка передал в эфир: «Я — «Крепость», я — «Крепость...»

Радиограмму приняли многие фронтовые части и подразделения, партизанские отряды. Текст был записан по-разному, так как он передавался не раз, но смысл был один: крепость сражается, гарнизон будет драться с гитлеровскими захватчиками до последнего... Радиограмма свидетельствовала о мужестве и стойкости защитников Бреста, она звала советских воинов к сокрушительному отпору врагу.

Военная биография Михайловского началась в 1939 году, когда его, учителя физики из Азербайджана, призвали в ряды Красной Армии. Вскоре Михайловский получил назначение в Брестскую крепость радиомастером — он с юных лет был радиолюбителем, занимался конструированием радиоаппаратуры, принимал активное участие в работе кружков Осоавиахима, как тогда называлось оборонное Общество.

— Михайловский досконально знал устройство различных типов радиопередатчиков, — вспоминает подполковник в отставке А. Пикельников, командовавший до войны ротой связи 84-го стрелкового полка, — к нему обращались за помощью самые опытные мастера эфира. Бывший учитель не только искусно ремонтировал аппаратуру, но и всячески совершенствовал ее. Так, например, было принято предложение Михайловского, которое позволило повысить надежность работы радиостанции РБ. Умелому бойцу была объявлена благодарность, он был назначен начальником радиостанции.

И вот — война... Участники обороны Брестской крепости видели, что в ожесточенных боях с фашистами Михайловский не только действовал у радиостанции. Вместе со всеми бойцами он стойко отбивал бешеные атаки гитлеровцев, разил их огнем из винтовки, гранатами, участвовал в рукопашных схватках. Место, где героически сражался Михайловский и его товарищи, было усеяно трупами фашистов.

А что было потом? Считали, что Михайловский погиб, обороняя кре-

*Дорогами героев*

# Я — «КРЕПОСТЬ...»



*Б. Н. Михайловский*

пость. Так и было сообщено жене радиста — Евгении Федоровне, проживавшей с тремя малолетними детьми в Азербайджане.

Евгения Федоровна часто перечитывала детям письма мужа, полученные накануне войны из Брестской крепости «Я нахожусь в рядах Рабоче-Крестьянской Красной Армии, — писал он. — Мне выпало счастье защищать наши священные рубежи от капиталистических хищников, стремящихся к порабощению первой в мире страны Советов. И я с честью и добросовестно выполняю все возложенные на меня обязанности...»

Когда подросли ребята — сын Анатолий, дочери Валентина и Рената, — они сами стали читать и перечитывать взволнованные строки, написанные рукой отца.

Советская Родина позаботилась о детях воина. Анатолий (ему было шесть лет, когда отец сражался в Бресте) после десятилетки поступил в Московский инженерно-физический институт, успешно окончил его, защитил кандидатскую, а затем докторскую диссертации, стал известным ученым. Все свободные часы он посвящал глубокому изучению истории героической обороны Брестской крепости в 1941 году. Он узнал, с каким беззаветным мужеством сражался гарнизон. Глубоким смыслом наполнялись слова: «Никто не забыт, ничто не забыто» — исследователи бессмертной эпопеи раскрыли много ранее неизвестных подвигов, назвали много новых имен.

А как погиб отец? Анатолий решил найти участников боев, которые видели радиста в последнем сражении. Сыновний долг подсказывал ему — надо до конца выяснить судьбу отца. Анатолий Михайловский ездил в Брестскую крепость, подолгу беседовал с ветеранами войны, изучал архивные документы.

И вдруг, — это было в феврале 1972 года, — записка... от отца. Ее переслал семье польский гражданин Ян Назарук из-под Бяла-Подляски.

«Женя! Дорогие детки! — писал Б. Н. Михайловский. — Возможно, я никогда не увижу вас. Знайте, что я всегда думал о вас...»

Отец просил поблагодарить тех, кто перешлет эту записку. «Они много сделали для меня», — писал он семье.

Польский друг сообщал, что в сентябре 1941 года эту записку просил переслать человек, защищавший Брестскую крепость, а затем сумевший уйти от преследования фашистов. О дальнейшей судьбе его автор ничего собщить не мог. И вот теперь, когда он, наконец, узнал новый адрес семьи (Евгения Федоровна после войны переехала из Азербайджана в Брянскую область), он посылает эту записку, которую бережно хранил все послевоенные годы.

Значит радист Михайловский не погиб в Брестской крепости... Анатолий Михайловский с новой энергией взялся за поиск следов отца. Он был уверен, что отец не мог остаться вне борьбы, в каких бы тяжелых условиях не оказался.

Анатолий стал изучать литературу по истории партизанского движения в Белоруссии. В одной из книг он прочитал, что в конце 1942 года в Пинской области активно действовал партизанский отряд, руководимый Б. Н. Михайловским. Однофамилец? А может быть отец? Анатолий немедленно обратился к бывшим руководителям партизанских бригад, действовавших на территории Белоруссии. Да, — ответили они, — отрядом народных мстителей командовал радист Брестской крепости Борис Николаевич Михайловский.

Удалось установить, что подлечившись у польского друга, Михайловский перебрался в район Пинских болот, организовал там одну из первых партизанских групп, которая вскоре выросла в отряд численностью более ста пятидесяти человек. Партизаны громили вражеские гарнизоны, уничтожали фашистские обозы, взрывали мосты.

Потом Б. Н. Михайловский командовал партизанским отрядом имени Ворошилова, был комиссаром отряда имени Суворова, громившего врага в ряде районов Брестской и Волынской областей. Там, где появлялись народные мстители, руководимые бывшим радистом, взлетали в воздух железнодорожные эшелоны врага, рвалась связь, уничтожались фашистские опорные пункты.

Все, кто сражался вместе с Михайловским, рассказывали о нем как о бесстрашном человеке, безгранично преданном Советской Родине.

Будучи командиром партизан, Б. Н. Михайловский не забывал о своей специальности — во многих населенных пунктах работали радиоприемники, собранные его руками из трофейной радиоаппаратуры.

— Мы слушали родную Москву, — рассказала Анатолию бывшая связная партизанского отряда Клавдия Ивановна Петрова. — Трудно передать это чувство. Радиопередачи из столицы нашей Родины вдохновляли людей на героическую борьбу с фашистскими захватчиками.

Боевую деятельность Б. Н. Михайловского высоко оценивали руководители партизанского движения Белоруссии.

В марте 1943 года Михайловский погиб. За боевые заслуги он был посмертно награжден орденом Красной Звезды и медалью «Партизану Великой Отечественной войны» первой степени.

Так была до конца выяснена судьба героя-радиста. Ныне портрет Б. Н. Михайловского можно увидеть в музее обороны Брестской крепости, в музеях партизанской славы.

А у старшего научного сотрудника одного из московских научно-исследовательских институтов, коммуниста, доктора физико-математических наук Анатолия Борисовича Михайловского появилось много друзей — бывших белорусских партизан, сражавшихся вместе с отцом за свободу и независимость нашей Советской Родины, и молодых моряков танкера «Герои Бреста», чей самоотверженный труд — лучший памятник отважным защитникам цитадели.

**Б. НИКОЛАЕВ**







*Первенец КамАЗа*

# КАМАЗ СТАЛ ИХ СУДЬБОЙ

В эти дни слово «КамАЗ» не сходит со страниц газет, звучит по радио и в телепередачах, мелькает в титрах кинохроники.

КамАЗ — имя собирательное. Вообще — это строящийся Камский комплекс заводов по производству большегрузных автомобилей. Однако мы называем этим емким именем и крупнейшую комсомольско-молодежную стройку, и юный город будущего — Набережные Челны, город, в котором средний возраст жителей — около 23 лет, и надежный, удобный в эксплуатации современный автомобиль, который вскоре можно будет встретить на дорогах в нашей стране и за рубежом.

И еще, по словам татарского поэта Сибгата Хакима, КамАЗ — особый мир. Стройная гармония труда, четкий ритм.

Камский автозавод — гигант социалистической индустрии. Масштабы его строительства огромны. Это предприятие самой современной техники. Широчайшее применение — и это характерно — находит на КамАЗе электроника: ЭВМ, станки с программным управлением, автоматические линии, устройства сбора и обработки информации, связная аппаратура и многое другое.

В комплекс КамАЗа входят литейный, кузнечный, ремонтно-инструментальный, прессово-рамный, дизельный, автомобильный заводы. Все вместе они занимают территорию 100 квадратных километров. На этой площади и вокруг нее будет построено 250 километров автомобильных и 120 железных дорог, проложено более тысячи километров труб и других коммуникаций.

Длина автосборочного конвейера — 1200 метров. В предсъездовские дни было завершено строительство одной нитки главного сборочного конвейера. К XXV съезду нашей партии автозаводы решили приурочить выпуск первого серийного автомобиля.

По плану КамАЗ будет давать в год 150 тысяч автомобилей большой грузоподъемности и 250 тысяч дизельных двигателей.

КамАЗ строит вся страна. Среди многочисленного отряда тружеников автокомплекса — представители всех союзных республик, большинства городов и областей Советского Союза. Здесь вновь на практике утверждается могучая сила дружбы народов СССР.

— Я горжусь, что на моей земле поднимается гигант отечественной индустрии. Вместе со мной эту гордость разделяют мои товарищи, посланцы братских республик. У каждого из них где-то осталась земля отцов и дедов. Сройка для них — не просто место работы, а частица большой Родины, сегодняшнего настоящего и завтрашнего будущего, — так очень верно сформулировал чувства строителей Камского автозавода бригадир монтажников Раис Салахов.

Город автостроителей бурно растет. К началу строительства, в 1970 г., в Набережных Челнах было 35 тысяч жителей. В ближайшее время население города составит не менее 300 тыс. человек.

Тысячи людей, тысячи судеб. Но они объединены одним патриотическим порывом, одним общим делом.

Как и везде, где создается новое, интересное, здесь много радиолюбителей.

Виталий Ржевский (ex UT5PV) приехал на КамАЗ в 1975 г. из Мелитополя. Работает электриком на кузнечном заводе. Участвует в налаживании оборудования и агрегатов. Вместе с товарищами взял на себя социалистическое обязательство

*Огни КамАЗа*





*Ремонтно-инструментальный завод.*

— на десять дней раньше срока ввести в строй пусковой объект.

С особым интересом Виталий осваивает новейшее кузнечно-прессовое оборудование с его сложными электронными блоками.

Мечтает вновь открыть свою радиостанцию, но для этого пока нет условий: живет в общежитии.

Обычная судьба одного из тружеников КамАЗа, променявшего привычный уют родных мест на беспокойную жизнь строителя.

Что же влечет сюда сегодня молодых энтузиастов? Материальные блага? Нет. Жить на первых порах действительно приходится в общежитии (очередь на квартиру — два-три года), снабжение — обычное (за чем-то надо постоять в очереди, что-то надо «доставать»). И «длинного рубля» нет — многие получают ту же зарплату, что и до КамАЗа. И все же — число желающих приехать жить и работать в Набережные Челны по-прежнему велико.

Вячеслав Фалькин (UA4PNR): «КамАЗ нас всех многому научил. Это касается и работы, и организаторского навыка. Здесь — все новое: люди, оборудование, опыт. Все приходится создавать». (Вячеслав — радиолюбитель с 1962 г., раньше жил в Волгограде, затем — в Астрахани. На КамАЗе — с 1971 г. Работает в отделе промэлектроники управления ремонта и обслуживания технологического оборудования комплекса.)

Видимо, в этом и заключается основная притягательная сила для молодежи — создавать новое своими руками.

Конечно, главная цель для всех — создание нового производственного комплекса. Но у радиолюбителей есть и свои заботы. Так уж они устроены, эти неутомимые энтузиасты, что свое любимое дело никогда не забывают, выкраивая для него время даже за счет сна. Несмотря на трудности, неустроенность, радиолюбители еще два года назад создали в городе автостроителей самодеятельный радиоклуб при первичной организации ДОСААФ КамАЗа.

Владимир Фортуна (UA4PNW): «Начинать пришлось с нуля. Через комитет ДОСААФ КамАЗа удалось «выбить» помещение — кухню в однокомнатной квартире, в которой временно размещался штаб добровольной дружины. Затем стало легче — штаб переехал в другое помещение, а нам отдали комнату. Наконец, удалось отвоевать и всю квартиру». (Владимир — выпускник МВТУ, а до учебы в институте жил в Сочи, имел позывной UW6BK. Когда при распределении выпускников ему предложили несколько мест, выбрал КамАЗ. Сейчас — специалист в области АСУ.)

Теперь работа в клубе на подъеме. В эфир вышла коллективная станция UK4PNZ. Проведено более пяти тысяч QSO. В первых республиканских соревнованиях по радиосвязи на КВ UK4PNZ заняла второе место.

Число членов клуба увеличиваетс Уже 18 человек в городе имеют личные позывны Активно работают в эфире Борис Румянцев (UA4PNF) — электрик кузнечного завода, Борис Кабанов (UA4PNG) и Валентин Федулов (UA4PNE) — оба из отдела промэлектроники ремонтно-инструментального завода. Степан Житкевич — радист строительно-монтажного управления, Геннадий Шаранов — фрезеровщик ремонтно-инструментального завода.

Все радиолюбители — активные производственники. Свои радиолюбительские знания и опыт они используют и на производстве. Борис Кабанов, например, в течение года внес пять рационализаторских предложений, дающих существенную экономию средств.

Хотя ограниченные размеры помещения, выделенного радиоклубу, не позволяют развернуть широкую подготовку начинающих, энтузиасты привлекают к занятиям радиоспортом все новых и новых радиолюбителей. Многие из них под руководством опытных товарищей изучили телеграфную азбуку, освоили работу на коллективной радиостанции, мечтают получить личные позывные.

Леонид Хмыз (UA4-094-305), крановщик управления механизации строительства. В Набережные Челны приехал в 1970 г., демобилизовавшись из армии. Вначале работал строителем-монтажником, потом учился, получил специальность крановщика. Телеграфную азбуку изучил еще в школе, в армии был начальником радиостанции. Но к радиоспорту приобщился лишь в Набережных Челнах.

Коммунист Леонид Хмыз — отличный производственник, ударник коммунистического труда, на протяжении ряда лет — победитель в социалистическом соревновании. Награжден орденом Трудовой Славы III степени и знаком «Ударник 9-й пятилетки».

КамАЗ стал для Леонида родным еще и потому, что здесь он познакомился с Ириной, нормировщицей строительного управления. Свадьба Ирины и Леонида оказалась юбилейной — тысячной в городе.

Эти и другие биографии радиолюбителей типичны для строителей КамАЗа. Они вместе с тысячами таких же энтузиастов нашли здесь и свое место в строю, и интересное дело по душе, и личное счастье.

Для них КамАЗ — это судьба. Прочно, надолго. Навсегда.

**И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)**

*Набережные Челны — Москва*

## ВСТРЕЧАЯ XXV СЪЕЗД КПСС

В девятой пятилетке в сельском хозяйстве нашей страны проведена большая работа по внедрению диспетчерской радиосвязи, играющей важную роль в управлении производством. Подсчитано, например, что радиосвязь на селе в три-четыре раза сокращает непроизводительные затраты времени руководителей хозяйств и специалистов, в два-три раза — простои техники, дает возможность на 12—15% повысить производительность труда, причем без существенных вложений в перестройку производства. Вот почему ежегодно тысячи колхозов и совхозов создают для оперативной работы свои диспетчерские радиосети. Они сейчас имеются более чем в десяти тысячах хозяйств, ста районных и двадцати областных и краевых управлениях сельского хозяйства. Парк КВ и УКВ радиостанций, используемых в этих сетях, превышает 150 тысяч.





На наших снимках: центральная радиостанция Ставропольского краевого управления сельского хозяйства. Она обеспечивает прямую оперативную связь с управлениями сельского хозяйства всех районов края, с пятью зонами отгонных пастбищ, с мелиоративными трестами, а также с рядом крупных совхозов. С другими хозяйствами края она поддерживает связь через радиостанции районных центров; внизу — диспетчерский пункт управления сельского хозяйства Волчанского района Харьковской области.

*Наш конкурс*

## ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ 1975 ГОДА

**Редакционная коллегия, рассмотрев материалы, опубликованные на страницах журнала в 1975 году, решила присудить премии журнала «Радио» за лучшие публикации года:**

### ПЕРВАЯ ПРЕМИЯ

**Эдуардо Лабарке** — за статью «Чили: сражение радиостанций» (№ 12).

**С. А. Бирюкову** — за статью «Цифровой частотомер» (№ 3) и «Электронные часы» (№ 11).

### ВТОРАЯ ПРЕМИЯ

**Л. С. Виленчику** — за серию научно-популярных статей «Телевидение без помех» (№ 1), «Когда заговорит «великий немой» (№ 4), «АСУП-ЗИЛ — в действии» (№ 7).

**Ю. Р. Мединцу** (UB5UG) — за описание разработанного по заданию редакции любительского ретранслятора (№ 11).

**В. Е. Склярову** — за статью «Малогабаритный стерео» (№ 4).

### ТРЕТЬЯ ПРЕМИЯ

**Е. С. Безману, Н. Н. Стромилову** — за материал, подготовленный для раздела «К 30-летию Великой Победы» — «Говорят ленинградские радисты» (№ 1 и 2).

**А. С. Горощене** — за статью «Минитрансивер» (№ 5 и 6).

**А. К. Мосину** — за статью «Кассетный стереомагнитофон» (№ 4).

**К. П. Харченко** — за статьи «Перископические антенны» (№ 6), «Перископическая уголковая антенна» (№ 8).

**В. Г. Борисову** — за серию статей «Радиоспорт в пионерском лагере» (№ 5, 6 и 7).

### ПООЩРИТЕЛЬНАЯ ПРЕМИЯ

**А. Н. Бондаренко, Н. А. Бондаренко** — за статью «Малогабаритная радиостанция на 1215—1300 МГц» (№ 8).

**Т. Н. Ревтовой** — за странички из дневника «73 и TKS от «Метелицы» (№ 12).

**В. И. Мещерскому** — за статью «На орбите — сотрудничество» (№ 10).

**Е. Б. Гумеле** — за статью «Приемник радиокомплекса» (№ 4).

**Н. А. Бадееву** — за очерки в разделе «К 30-летию Великой Победы» — «Радист с «Магнитогорска» (№ 4), «Их имена бессмертны» (№ 7).

**Б. Л. Козлову** — за статью «Каскодные усилители на транзисторах» (№ 5).

**М. А. Овечкину** — за статьи «Низкочастотный генератор на микросхеме К1УС181Д» (№ 8), «Частотомер на интегральных микросхемах» (№ 12).

**Н. А. Зыкову** — за статью «Hi-Fi стереоусилитель» (№ 1 и 2).

**С. И. Каплану** — за вкладки к научно-популярным статьям «Перископические антенны» (№ 6), «Перископическая уголковая антенна» (№ 8), «На орбите — сотрудничество» (№ 10).

**Г. А. Никитину** — за фотографии к статье «Соревнуются досаафовцы» (№ 3).

Редакционная коллегия решила наградить дипломами журнала «Радио»:

**И. Т. Пересыпкина** — за серию публикаций под рубрикой «У карты сражений», посвященных 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне (№ 1—5).

**Э. П. Борноволокова, А. Я. Грифа, Н. А. Григорьеву, А. И. Гусева, А. А. Михайлова, А. А. Русанова (фото), Л. В. Цыганову** — за материалы о выставке «Связь-75» (№ 9).

**И. В. Казанского** — за статью о первичной организации ДОСААФ Челябинского политехнического института «Эти ребята с UK9AAN» (№ 7).

**Г. М. Микиртичана** — за статьи «Предусилитель-корректор» (№ 5) и «Блок регулировки тембра» (№ 10).

**С. Д. Батя, В. М. Дубовиса, Г. Г. Зубареву, Л. Е. Нечаева** — за «Справочный листок» — «Интегральные микросхемы серии К122 и К118» (№ 7).

**В. В. Фролова** — за статью «Главное — качество звучания» (№ 11).

**Р. М. Малинина** — за серию учебных плакатов «В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ» (№ 5, 8, 10 и 11).

**Э. П. Зимина** — за фото на 1 с. обложки № 1.

**А. Г. Другова** — за 3 с. обложки № 7 и 4 с. обложки № 11.

**А. С. Рыбакова** — за вкладки к статьям «Блочный магнитофон (№ 10), «Магнитофон «Яуза-212» (№ 11) и др.

**В. А. Клочкова** — за графические работы (№ 1—12).



## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ

# ТЕЛЕСКОПЫ СМОТРЯТ ВНИЗ

**В 1968 году впервые в мире был произведен интересный эксперимент — глобальное исследование Земли методом СВЧ радиометрии со спутника «Космос-243». Антенны радиотелескопов, установленные на спутнике, были обращены на Землю. Они принимали тепловое радиоизлучение ее поверхности и атмосферы. Результаты измерений записывались в запоминающем устройстве и по команде передавались на пункты наблюдения. Этот эксперимент обогатил нашу науку уникальными сведениями, которые невозможно было ранее получить никаким иным путем.**

**Шли годы. Ученые продолжали развивать и совершенствовать начатые работы. Многочисленные наземные исследования, эксперименты на самолетах-лабораториях и космических разведчиках погоды показали, что дистанционные радиофизические приборы и устройства предоставляют могучий арсенал средств для познания нашей планеты.**

**Большой вклад в развитие этого нового направления радиофизики внесли ученые Института радиотехники и электроники и Института физики атмосферы АН СССР.**

**Наш корреспондент Н. Григорьева обратилась к руководителю работ по ИРЭ АН СССР доктору технических наук, профессору Анатолию Евгеньевичу Башаринову с просьбой ответить на ряд вопросов, интересующих читателей журнала «Радио».**

**Анатолий Евгеньевич, расскажите, пожалуйста, какие исследования Земли ведутся в настоящее время со спутниковых метеорологических лабораторий? Какие преимущества открывает использование теплового радиоизлучения Земли для определения параметров атмосферы, океанов и поверхности материков?**

В настоящее время проблемам глобального изучения окружающей среды уделяется все большее внимание. Этого требует современный уровень развития метеорологии, агротехники, гидрологии. Информация, которую получают наземные метеорологические станции, немногочисленные корабли погоды, весьма скудна. Сегодня нам надо знать не только качественные, но и количественные показатели обмена теплом и влагой между океанами и материками. Для этого необходимо измерять температуру, влажность атмосферы на различных уровнях, иметь информацию об облачности, льдах, состоянии поверхности морей, океанов и материков. Причем все эти данные постоянно меняются во времени и пространстве. Так что уследить за ними под силу лишь искусственным спутникам Земли.

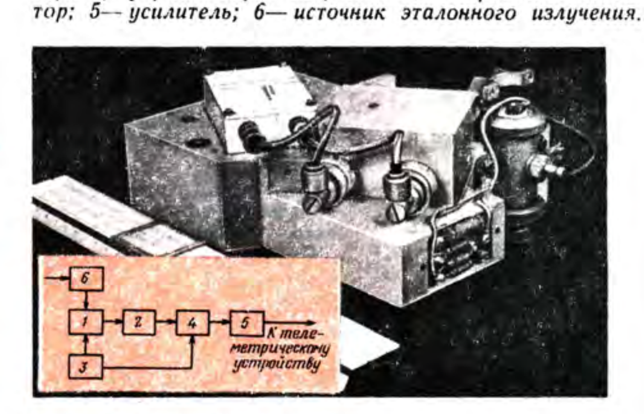
Космическое телевидение, фотографирование со спутников позволяют вести очень важные для метеорологических, гидрологических и агрономических прогнозов наблюдения за облачным покровом Земли, обнаруживать зарождающиеся тайфуны и циклоны. Однако эти методы не дают возможности увидеть то, что скрыто под облаками. Для видимого и инфракрасного излучения облака представляют непроницаемую броню. А ведь более половины поверхности Земли скрыто плотной облачной завесой. Стало ясно, что для создания всепогодных систем, надо расширить диапазон используемых для наблюдения длин волн, найти такие, для которых облака были бы прозрачны.

Эта задача была решена. Известно что Земля наша, как и любое нагретое тело, испускает тепловое излучение в широком спектре частот. Большая часть этого излучения задерживается в атмосфере. Радиоволны же сверхвысоких частот свободно проходят сквозь облака и туманы и уходят дальше в космос. Эти сигналы Земли можно принимать на спутнике при любом состоянии атмосферы. Они могут раскрыть то, что происходит в облаках и под ними: какова температура земных покровов, поверхностей морей и океанов, где имеются ветровые волны и плавающие льды, принести сведения о влажности почв.

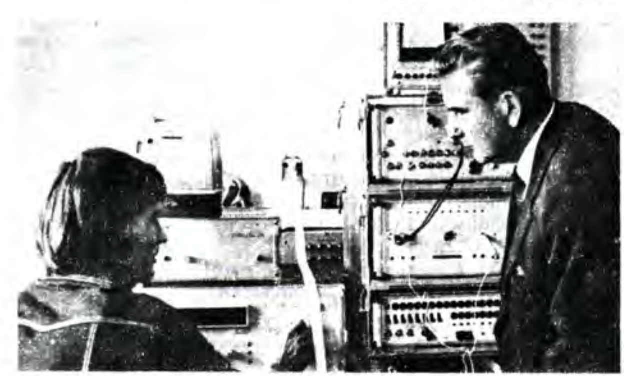
Наконец, космическое фотографирование облаков не дает информации об их влагосодержании. Радиоволны же могут указать, какое облако несет град, какое — дождь, а какое — ливень.

**Какова сущность радиометрического метода? Каким образом радиоволны могут так подробно «рассказывать» о Земле и ее атмосфере?**

Дело в том, что интенсивность радиотеплового излучения определяется радиояркостной температурой объектов или, как ее называют, радиояркостью. В СВЧ диапазоне радиояркость является произведением двух величин: температуры нагрева тела и степени его черноты. Степень черноты зависит от поглощающей способности объекта. Например, у земных покровов




*Приемник на волну 8,5 см, установленный на спутнике «Космос-243», и его блок-схема: 1 — модулятор (переключатель); 2 — приемное устройство; 3 — генератор управляющих напряжений; 4 — фазовый детектор; 5 — усилитель; 6 — источник эталонного излучения.*



*Доктор технических наук Л. Бородин (справа) и инженер Н. Дедушкин проводят испытания радиометрической аппаратуры для самолетов-лабораторий.*

*Фото М. Анучина*

она изменяется в весьма широких пределах: от 40% для акваторий до 90—95% для ледовых поверхностей, сухих почв и лесных массивов. При увлажнении покровов степень их черноты уменьшается до 60—70%. Таким образом, результаты измерения радиояркости объектов позволяют судить об их температуре и влажности. А составление радиояркостных профилей помогает установить, например, границы зон плавающих льдов, так как разница радиояркости моря и ледовой поверхности достигает 80—100 К.

Нами, в содружестве с Институтом физики атмосферы АН СССР, была проведена большая работа по исследованию спектров излучения природных объектов, выявлены длины волн, обладающие наибольшей информативной способностью, разработана автоматическая аппаратура. На спутниках «Космос-243», «Космос-384» были установлены четырехканальные радиотелескопы с приемниками, принимающими радиоволны длиной 0,8; 1,35; 3,4 и 8,5 см. В 1974 г. радиометрическая аппаратура на волне 0,8 см с поляризационным измерителем использовалась Гидрометеослужбой на спутнике серии «Метеор».

Для самых коротких из перечисленных волн атмосфера без облаков прозрачна, а излучение облаков пропорционально их водозапасу. Обнаружение со спутника гидрометеоров * над акваториями производилось по характерным выбросам на профиле радиояркостей в канале 0,8 см. Интенсивность гидрометеоров определяла интенсивность сигнала. Более того, оказалось, что форма радиояркостных профилей зависит от типа облачности: дождевые облака и зоны осадков имели профиль зубчатой формы, фронтальным облачностям свойственна сравнительно плавная форма профиля протяженностью в несколько сотен километров.

Длине волны 1,35 см соответствует резонансная линия водяного пара, излучение атмосферы здесь пропорционально содержанию водяного пара в воздухе.

Волны сантиметрового диапазона в интервале 8—10 см свободно проходят через облака и осадки. По их интенсивности можно судить о температуре и состоянии поверхностей океанов, земных покровов. Эти измерения особенно важны, так как именно океан является аккумулятором энергии для всей планеты. Скрытая теплота конденсации, которую океан отдает в обмен на солнечную энергию, питает циклоны, формирующие погоду по всей Земле.

**Анатолий Евгеньевич, какие еще «профессии», кроме метеорологии, имеются у этой новой области изучения Земли?**

Это, как мы уже говорили, агрономическое и гидрологическое прогнозирование. Выбор оптимальных сроков посевной, внесения удобрений проведения поливных мероприятий — вопрос очень важный для сельского хозяйства. Причем информация, на основании которой определяются эти сроки, должна быть получена быстро и своевременно. Ее-то и могут доставить самолеты-лаборатории, оборудованные радиометрами. Они принимают информацию от Земли на волнах от 0,8 до 30 см.

В нашей лаборатории произведены расчеты и проведены эксперименты, благодаря которым удалось установить зависимость радиояркости грунтов от их влажности, выяснить степень влияния на радиояркость растительных покровов и так далее. Сравнительный анализ данных, полученных нами, и непосредственных измерений влажности почв показал высокую точность измерений с самолета.

Дальнейшее развитие методов радиометрии позволит в будущем определять границы распределения грунтовых вод, осуществлять поиск подземных источников воды. А кроме того, радиометрическая информация может быть использована для оценки солености водных бассейнов. Современные чувствительные радиометры различают по меньшей мере пять градаций солености в диапазоне значений от 0 до 10 г соли на литр.

Вообще информация, добываемая методами СВЧ радиометрии, представляет большой интерес для широкого круга специалистов. Например, спутник «Космос-243» за первые же сутки полета определил границы сплошных льдов вокруг Антарктиды. Это ценный материал для навигаторов.

Или такой пример. Были выявлены различия в характеристиках излучения однолетних и многолетних льдов. На основании наблюдений со спутника удалось обнаружить массивы многолетних льдов в море Росса. Это расширило имеющиеся представления о циркуляции прибрежных вод антарктической зоны. Подобные данные — хорошее подспорье океанологам.

Наконец, радиометрическое наблюдение с самолетов может использоваться для обнаружения лесных пожаров, районов возгорания торфяников и так далее.

В заключение надо сказать, что наиболее эффективный обзор Земли из космоса может быть достигнут лишь методом комплексных наблюдений в широком диапазоне частот. Эти методы используются для совершенствования системы метеорологических спутников «Метеор», действующей в настоящее время в нашей стране.

* Гидрометеоры — продукты конденсации водяного пара в атмосфере (облака, туманы, осадки).

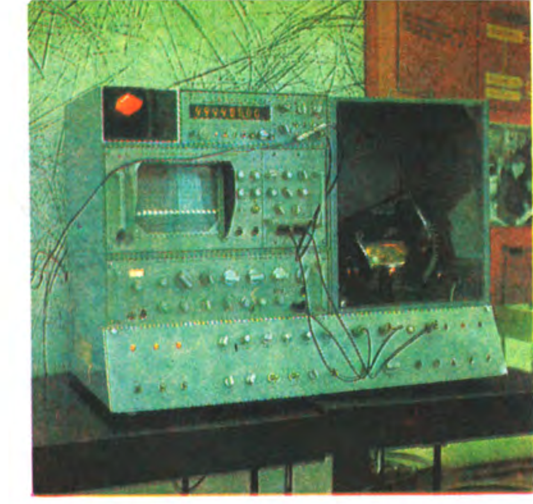
**Советская наука в эпоху научно-технической революции стала непосредственной производительной силой. Наши ученые в девятой пятилетке сделали значительный шаг вперед на пути решения исторической задачи: органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществом социалистической системы хозяйства. Они добились важных успехов в развитии фундаментальных наук, внесли большой вклад в ускорение технического прогресса народного хозяйства. Разработанные ими методы, приборы, установки значительно повышают эффективность производства.**

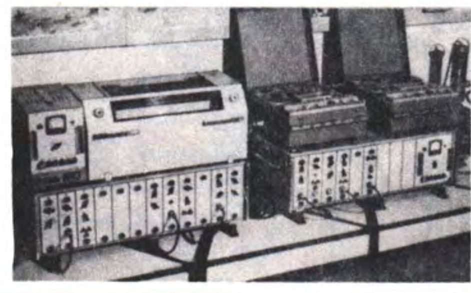
На снимках сверху вниз (слева): в Институте радиотехники и электроники АН СССР ведутся исследования, которые значительно повышают параметры радиотехнической аппаратуры. На фото — канд. физ.-мат. наук Э. Алексеев работает с рубидиевым мазером; в Институте ядерной физики Сибирского отделения АН СССР разработаны оригинальные экспериментальные методы, открывающие новые возможности изучения микромира. На фото — канд. физ.-мат. наук Н. Диканский и стажер С. Пащенко в пультовой ускорителя; в лаборатории гамма-резонансной спектроскопии Института химической физики АН СССР разработан и внедрен в промышленность способ экспрессного определения содержания металлов в рудах и минералах. На фото — старший инженер Ю. Балдохин и аспирант А. Салугин изучают взаимодействие электромагнитного поля с веществом; в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Юго-Востока создан вычислительный центр. Здесь на ЭВМ ведется статистическая обработка экспериментальных данных, полученных в селекционных лабораториях.

Фото Фотохроники ТАСС и М. Анучина

# НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ







Оригинальные электронные приборы, установки, аппараты, созданные научно-исследовательскими организациями АН СССР и различных ведомств демонстрируются на ВДНХ СССР.

На снимках сверху вниз (справа): установка «ЭМОКС-4», предназначенная для обнаружения пьезоэффекта в веществах с неизвестными свойствами, определения качества пьезоэлектрического сырья, а также заготовок пьезоэлементов на любой стадии их обработки; регистрирующее устройство «Горизонт», используемое в сейсморазведке дна морей в комплекте с приемным устройством и источником упругих волн; установка для измерения однородности полупроводниковых структур. Ее внедрение поможет улучшить качество и повысить надежность полупроводниковых приборов и интегральных схем; двухволновый метеорологический лазерный локатор «Светозар» для измерения наклонной прозрачности атмосферы, контроля ее загрязнения и определения расстояния до облаков; кардиомонитор, предназначенный для визуального контроля за электрокардиограммами, определения ритма сердечной деятельности и электрической стимуляции сердца.

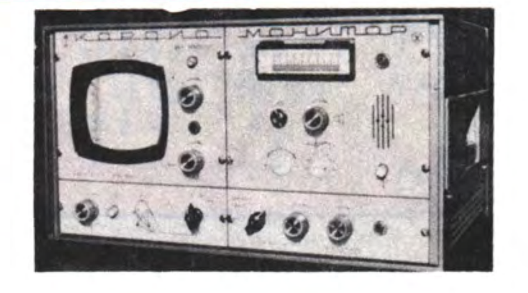


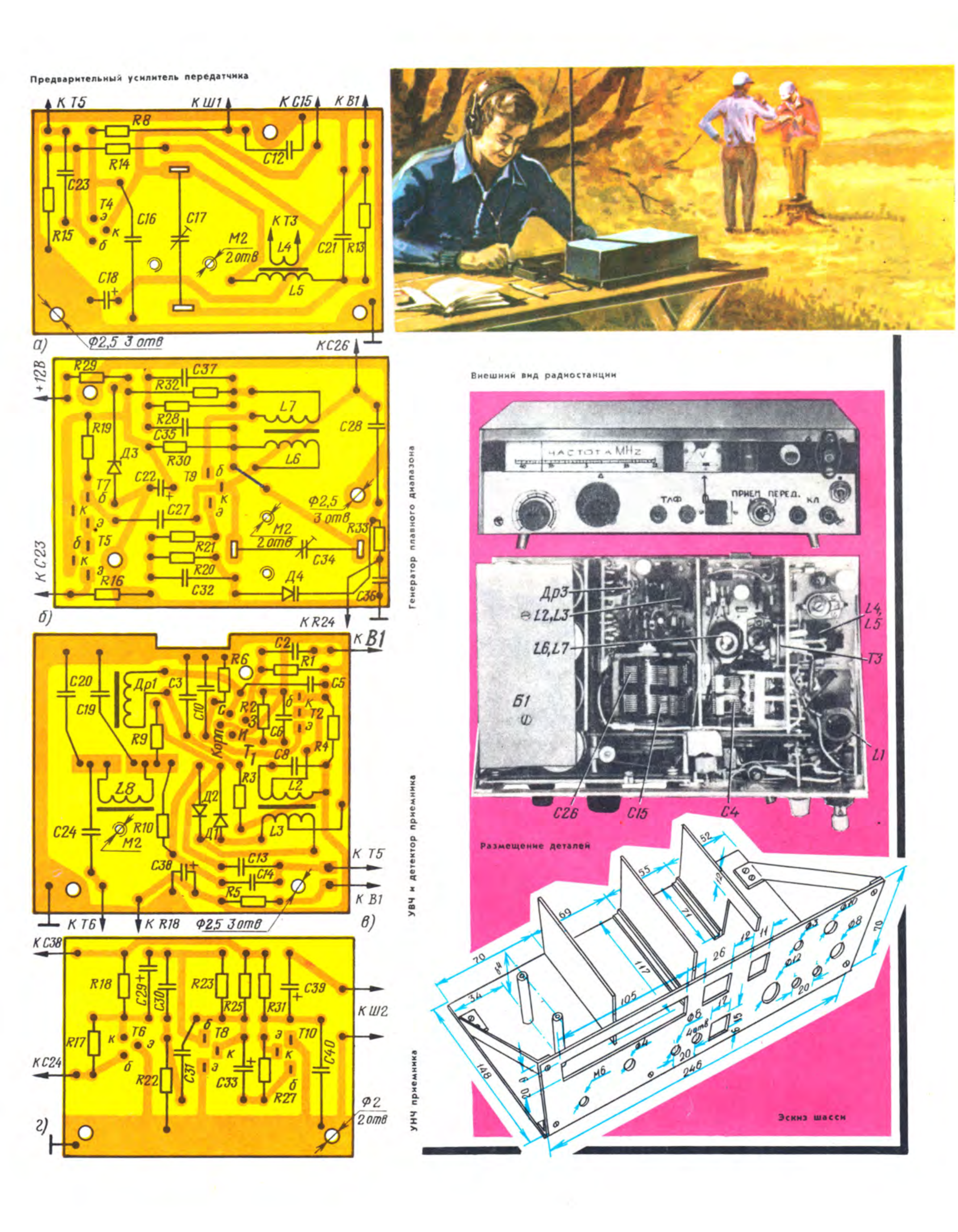











Предварительный усилитель передатчика
а)
б)
в)
г)
Генератор плавного диапазона
УВЧ и детектор приемника
УНЧ приемника
Внешний вид радиостанции
ЧАСТОТА MHz
ТЛФ
ПРИЕМ ПЕРЕД.
КЛ
Др3
L2, L3
L6, L7
L4, L5
T3
Б1
L1
C26
C15
C4
Размещение деталей
Эскиз шасси





*Экспонат 27-й радиовыставки*

# РАДИОСТАНЦИЯ ДЛЯ МНОГОБОРЬЯ

Л. СМИРНОВ

**Об отсутствии радиостанций, специально предназначенных для работы в сети на соревнованиях и тренировках по многоборью радистов, говорят давно. Действительно, РБМ или Р-104, чаще всего используемые для этой цели, не во всем устраивают спортсменов. Поэтому были предприняты попытки создания имитаторов радиостанций, основное достоинство которых заключалось, наверное, в их максимальной простоте. Но работа на имитаторе все же не может в полной мере заменить радиосвязи в реальном эфире с его помехами и капризами прохождения радиоволн. А ведь именно умение установить надежную радиосвязь с заданным корреспондентом — один из важнейших навыков, получаемых радиоспортсменом-многоборцем.**

**Учитывая важность многоборья радистов как военно-прикладного вида спорта, выставочный комитет 27-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ обратил особое внимание участников на необходимость разработки специальной радиостанции для работы в сети.**

**Среди нескольких конструкций подобного типа лучшей был признан экспонат радиолюбителя Л. Смирнова из г. Коврова Владимирской области. Автор конструкции награжден первым призом и дипломом первой степени.**

**В публикуемой статье приводится описание этой радиостанции.**

Радиостанция для многоборья должна отличаться небольшими габаритами и массой, удобством эксплуатации. Она также должна быть доступна для массового повторения в спортивно-технических клубах, радиошколах, радиокружках.

Эти требования были учтены при разработке радиостанции, описанию которой посвящена настоящая статья.

Технические данные радиостанции таковы: диапазон частот — 2,2—4,1 МГц; род работы — телеграф; выходная мощность передатчика — 2 Вт; чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 10 дБ — не хуже 2 мкВ; потребляемый ток в режиме приема — 23 мА, в режиме передачи — 300 мА; габариты — 250×150×72 мм; масса (с батареей питания) — 2,8 кг.

Принципиальная схема радиостанции приведена на рисунке в тексте. Приемник выполнен по схеме прямого преобразования частоты. В него входят усилитель ВЧ, балансный смеситель, фильтр, усилитель НЧ и генератор плавного диапазона (ГПД), который является общим как для передающей, так и для приемной частей радиостанции.

Принимаемый сигнал поступает на входной контур *L1C4* и через конденсаторы *C1* и *C2* — на вход первого каскада усилителя ВЧ, собранного на полевом транзисторе *T1*. С его стока сигнал поступает на вход второго каскада на транзисторе *T2*.

Нагрузкой в цепи коллектора транзистора *T2* является контур *L2C8*, настроенный на середину диапазона. С катушки связи *L3* сигнал поступает на балансный смеситель, выполненный на диодах *Д1* и *Д2*.

Для приема телеграфных сигналов частота ГПД должна примерно на 1 кГц отличаться от частоты принимаемого сигнала. При этом на выходе смесителя появляется сигнал разностной частоты.

С выхода смесителя сигнал поступает на фильтр нижних частот *L8C19C20* с частотой среза 3 кГц и далее через конденсатор *C24* на вход усилителя НЧ. Фильтр ослабляет сигналы станций, отстоящих от частоты настройки более, чем на 3 кГц.

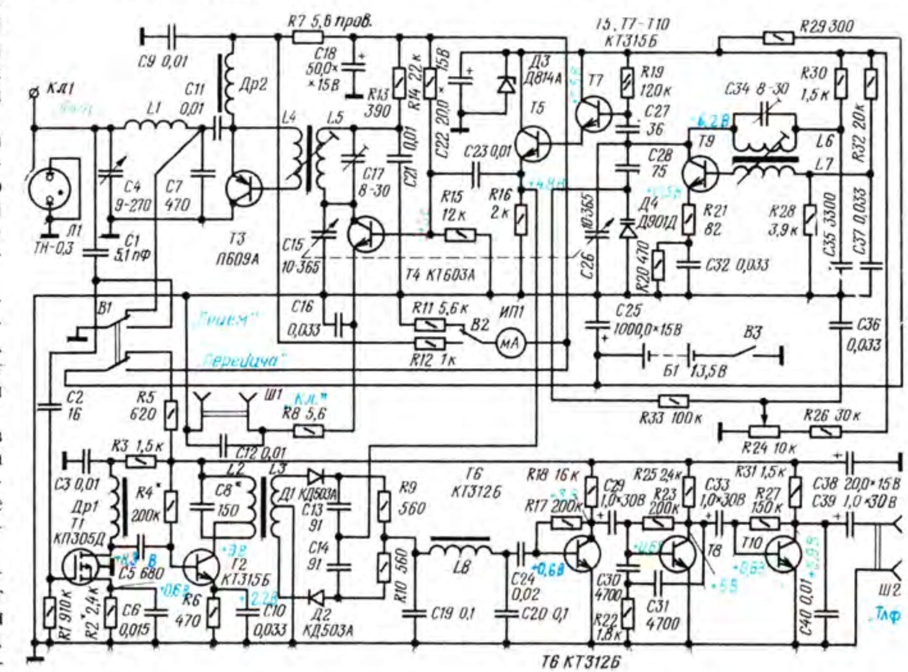
Усилитель НЧ — трехкаскадный. Он собран на транзисторах *T6, T8, T10*. Каскад на транзисторе *T8* представляет собой активный фильтр нижних частот с частотой среза 3 кГц. Его частотная характеристика на частотах 2—3 кГц имеет некоторый подъем.

К выходу усилителя (разъем *Ш2*) подключаются головные телефоны ТОН-1 (высокоомные) с регулятором громкости.

ГПД выполнен на транзисторе *T9* по схеме с индуктивной обратной связью. На транзисторах *T5* и *T7* собран буферный каскад, который служит для устранения влияния нагрузки на ГПД.

Питание каскадов на транзисторах *T5, T7* и *T9* стабилизировано с помощью стабилитрона *Д3*.

Частота ГПД изменяется в пределах диапазона конденсатором *C26* сдвоенного блока КПЕ *C15, C26*. С целью облегчения поиска радиостанций в ГПД введен «электрический верньер». Он выполнен на варикапе *Д4* и позволяет в некоторых пределах производить расстройку относительно частоты, установленной на шкале. Напряжение на варикап подается с переменного резистора *R24*.



В режиме передачи с нагрузки буферного каскада ГПД — резистора *R16* напряжение подается на предварительный усилитель на транзисторе *T4*. Нагрузкой в цепи его коллектора служит контур *L5C15C17*. С катушки связи *L4* усиленный сигнал поступает на выходной каскад, собранный на транзисторе *T3*. Для стабилизации его режима в эмиттерную цепь транзистора включен резистор *R7*.

Усиленный транзистором *T3* сигнал снимается с его эмиттера и через разделительный конденсатор *C11* подводится к П-контуру *L1C4C7*, к которому подключена антенна. Коллектор транзистора *T3* соединен непосредственно с корпусом радиостанции, что позволило обойтись без радиатора.

П-контур настраивается конденсатором *C4*. Индикатором настройки служит неоновая лампа. Стрелочный индикатор *ИП1* измеряет ток эмиттера транзистора *T3* или напряжение источника питания в режиме передачи (в зависимости от положения переключателя *B2*).

Телеграфный ключ включен (через разъем *Ш1*) между эмиттером транзистора *T4* и общим проводом.

Переключателем *B1* радиостанция включается на прием или на передачу. В режиме приема правый (по схеме) вывод катушки *L1* заземляется, и на приемную часть подается напряжение питания.

**Конструкция и детали.** Радиостанция собрана на Г-образном шасси из дюралюминия толщиной 2 мм. Эскиз шасси радиостанции приведен на 2-й странице вкладки. Конденсаторы переменной емкости с верньерными устройствами размещены на пластине из фольгированного гетинакса толщиной 2,5 мм и размерами 140×65 мм. Верньер блока *C15*, *C26* имеет передаточное отношение 1 : 20, конденсатора *C4* — 1 : 10. С помощью стоек эта пластина прикреплена к передней панели.

Источник питания, приемная, передающая части и ГПД разделены экранирующими перегородками. На одной из них укреплен транзистор *T3* (см. вкладку). На переднюю панель выведены все основные органы управления радиостанцией и разъемы для подключения телефонов и ключа.

Монтаж радиостанции выполнен на четырех печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Их чертежи также приведены на вкладке. Для соединения плат в экранирующих перегородках имеются проходные изоляторы.

В радиостанции применены следующие детали. Постоянные резисторы — МЛТ-0,5 и МЛТ-0,125 (*R7* — проволочный), переменный резистор *R24* — СП3-9а; электролитические конденсаторы — К50-6 (*C18*, *C22*, *C25*, *C38*) и К50-3 (остальные), блок КПЕ *C15*,

| Обозначение по схеме | Число витков | Провод | Примечание |
|---|---|---|---|
| *L1* | 60 | ПЭВ-2 0,69 | — |
| *L2* | 35 | ПЭЛШО 0,15 | Отвод от 20 витка сверху (по схеме) |
| *L3* | 6 + 6 | ПЭЛШО 0,15 | Намотка бифилярная, совместно с *L2* |
| *L4* | 4 | ПЭВ-2 0,69 | — |
| *L5* | 35 | ПЭЛШО 0,2 | Совместно с *L4* |
| *L6* | 35 | ПЭЛШО 0,2 | — |
| *L7* | 7 | ПЭЛШО 0,15 | Совместно с *L6* |
| *L8* | 300 | ПЭЛШО 0,15 | — |
| *Др1* | 300 | ПЭЛШО 0,12 | — |

*C26* — от радиоприемника «Спидола», в качестве *C1* использована одна секция конденсатора от радиоприемника «Альпинист-402», конденсатор *C11* — КСО-5 на рабочее напряжение 500 В. Подстроечные конденсаторы *C17* и *C34* — КПК-1, остальные конденсаторы — КЛС, КТК-М. Миллиамперметр *ИП1* — М-364 на ток 5 мА. Переключатели *B1*—Т3, *B2*—ПДМ2-1, *B3*—МТ1-1.

Намоточные данные катушек и дросселя *Др1* приведены в таблице. Катушка *L1* намотана на каркасе из пластмассы диаметром 20 и длиной 57 мм; *L2* и *L3* — на сердечнике К16×9×7 из феррита 30ВЧ2; *L4*, *L5* и *L6*, *L7* — в броневых сердечниках Б-22 из феррита той же марки; *L8* — на сердечнике К17,5×8×5 из феррита 2000НМ. Дроссель *Др1* выполнен на сердечнике К17,5×8×5 из феррита 1000НМ; *Др2* — типовой, Д-0,6 (индуктивностью 50 мкГ).

**Налаживание.** Проверяют правильность монтажа. Поставив переключатель *B1* в положение *«Прием»*, включают радиостанцию. Наличие генерации ГПД проверяют с помощью волномера, подносимого к катушкам *L6*, *L7*. При отсутствии генерации необходимо поменять местами выводы катушки *L6* или *L7*. Далее «укладывают» диапазон частот ГПД. Вначале устанавливают нижнюю границу диапазона (2,2 МГц) подстроечным сердечником катушки *L6* при полностью введенных пластинах конденсатора *C26*. Верхнюю границу диапазона (4,1 МГц) устанавливают конденсатором *C34* при полностью выведенных пластинах конденсатора *C26*. Подбирают резистор *R26* для получения желаемой величины расстройки ГПД «электрическим верньером». На частоте 3 МГц она должна быть не менее ±5 кГц.

Градуируют шкалу радиостанции с помощью образцового приемника (например, Р-311) или генератора (Г4-18, ГСС-6).

Усилитель НЧ при исправных элементах налаживания не требует.

Проверяют работоспособность усилителя ВЧ, подавая на клемму *Кл1* от генератора Г4-18 напряжение с амплитудой 10 мкВ и частотой 3 МГц. Вращая ручку конденсатора *C4*, добиваются максимальной громкости в телефонах. Затем, подбирая конденсатор *C8*, настраивают на эту частоту контур *L2C8*. Проверяют чувствительность приемника по диапазону. При недостаточной чувствительности подбирают резисторы *R2* и *R4*.

Переходят к настройке передающей части, подсоединив к клемме *Кл1* вертикальный провод длиной 2—4 м. При точной настройке П-контура ток оконечного каскада не должен превышать 300 мА. В противном случае проверяют исправность транзистора *T3*. Добившись излучения передатчика, настраивают контур *L1C4C7*. Затем подстраивают контур *L5C15C17*.

В заключение проверяют работоспособность радиостанции в полевых условиях.

*г. Ковров Владимирской обл.*



*Московская радиотехническая школа ДОСААФ готовит для Советских Вооруженных Сил операторов радиолокационных станций.*

*Фото Г. Никитина*



## Книги по светомузыкальному конструированию

Возросший в последние годы интерес к светомузыкальному синтезу наглядно иллюстрируется большим числом публикаций в газетах, журналах, научно-технических сборниках.

Вышли в свет и новые книги. В 1973 году издательство «Энергия» в серии «Массовая радиобиблиотека» выпустило книгу Б. Галеева и С. Андреева «Принципы конструирования светомузыкальных устройств», в Казани под общей редакцией Б. Галеева опубликован сборник статей сотрудников СКБ «Прометей» Казанского авиационного института «Искусство светящихся звуков». В издательстве «Знание» вышла брошюра А. Дзюбенко «Цветомузыка». Остановимся на них подробнее.

Авторы книги «Принципы конструирования светомузыкальных устройств» замечают, что их работа, в подражание известной радиотехнической серии Е. Айсберга, могла бы быть названа «Светомузыкальные устройства? Это очень просто». Но это «просто», считают они, возможно лишь в том случае, если радиолюбитель-конструктор, обратившись к светомузыке, ясно осознал, что окончательным результатом его труда должна явиться воспринимаемая глазом красочная, меняющаяся под музыку картина, и что создание совершенных светомузыкальных устройств невозможно без знаний не только светотехники, которую авторы, кстати, ставят во главу угла, и радиотехники, но и теории музыки, живописи.

Б. Галеев и С. Андреев довольно подробно излагают историю вопроса, привлекая малоизвестный широкому читателю материал. В сжатом виде представлены психологические и эстетические основы искусства «светящихся звуков», критикуются ложные идеи «перевода» музыки в свет, объясняются природа и значение для светомузыки явления так называемого «цветного слуха». Специальная глава посвящена вопросу о возможности и пределах применения автоматики в светомузыке. Авторы приходят к выводу о существовании двух основных типов светомузыкальных устройств: светомузыкальных инструментов (СМИ) для концертного исполнения оригинальных произведений, созданных композитором, и автоматических светомузыкальных устройств (АСМУ) для сопровождения любой музыки светокрасочными эффектами по определенной программе.

Поставленные исходные задачи заставляют авторов весьма подробно излагать основы оптики, физиологии зрения, колориметрии, светотехники, акустики, теории музыки. Отдельно рассматриваются источники света, светофильтры, формообразующие устройства, электрические исполнительные механизмы, экраны, совместное использование которых и обеспечивает получение необходимой светокрасочной картины, управляемой по рисунку, яркости и цвету.

Последняя глава книги посвящена обзору наиболее известных современных СМИ и АСМУ отечественного и зарубежного производства.

В отличие от книги Б. Галеева и С. Андреева сборник статей «Искусство светящихся звуков» содержит описания лишь тех устройств, которые разработаны СКБ «Прометей». Но зато в ней, наряду с установками световой архитектуры, инструментами для проведения театрализованных представлений «Звук и Свет», светомузыкальными фильтрами и АСМУ на электроннолучевой трубке, представлены мощные и сложные СМИ и АСМУ, описания которых не вошли в книгу «Принципы конструирования светомузыкальных устройств».

«Цветомузыка» А. Дзюбенко содержит описания и схемы таких интересных АСМУ, как «Цветомузыкальный фонтан», «Светофоно», которых нет в других изданиях. Отличительной особенностью этой книги является представление в ней лишь тех устройств, на которые имеются авторские свидетельства в центральной патентной библиотеке. К сожалению, не все конструкторы понимают необходимость своевременного оформления этих свидетельств, особенно важных для подтверждения приоритета в творческом соревновании с зарубежными экспериментаторами.

В заключение хотелось бы информировать читателей журнала «Радио» о том, что в 1975 году Казанский авиационный институт выпустил сборник «Материалы III конференции «Свет и музыка». В нем представлено около 100 докладов, прочитанных на конференции, проходившей в Казани летом нынешнего года. Наряду с теорией вопроса, материалы содержат описания и чертежи наиболее интересных современных светомузыкальных конструкций. Здесь установки московской группы «Андромеда» и казанского СКБ «Прометей», светомузыкальные фонтаны ереванских инженеров, аппаратура для съемки светомузыкальных фильмов, электронные генераторы для формирования изображения на цветной электроннолучевой трубке, аппаратура для проведения театрализованных спектаклей «Звук и Свет», светозвуковые индикаторы состояния системы «человек-машина». В приложении к сборнику приведена большая библиография литературы по светомузыке, вышедшей в СССР в период между II и III всесоюзными конференциями (1969—1975 гг.).

**Инж. С. ЗОРИН,**
**инж. Р. САЙФУЛЛИН**

*г. Казань*

*С кем вы работаете?*

## UK3SAB — радиостанция Рязанского радиотехнического

Рязанский радиотехнический институт основан в 1951 году. С тех же пор здесь ведется большая спортивная работа. В 1956 году была открыта коллективная радиостанция, которая сразу стала ведущей в области. Ее операторы участвуют во всех всесоюзных и многих международных соревнованиях, ежегодно проводят по 18—19 тысяч связей, причем. QSL — 100%!

О высокой активности операторов UK3SAB говорят полученные ими дипломы. На станции их — 71, в том числе — за первое место в соревнованиях, организованных радиолюбительским обществом Колумбии, за третье место среди европейских станций в SP DX Contest, посвященном Н. Копернику, за первое место в REF Contest и многих других.

Конечно, все эти достижения были бы невозможны без большой общественной работы, без подготовки достойной смены.

Большую помощь в работе активистов оказывают председатель комитета ДОСААФ института В. И. Ваценко, проректор В. Б. Гусев. Они с вниманием относятся к нуждам спортсменов. Для занятий с радиотелеграфистами и «охотниками на лис» выделены помещения, приобретена аппаратура.

Сейчас UK3SAB оснащена тремя радиоприемниками Р-250М, двумя трансиверами, выходным каскадом на лампе ГУ-13 с заземленными сетками. В антенное хозяйство входят Long wire и Inverted Vee на 3,5 МГц, V-beam на 7 МГц, «квадраты» на 14, 21 и 28 МГц.

Недавно в институте открылась еще одна радиостанция — UK3SAC, специально для работы на УКВ. Энтузиасты-ультракоротковолновики занимаются разработкой транзисторной аппаратуры на 28 и 144 МГц. Они уже установили антенны на 144 (9 элементов) и 28 МГц (тройной «квадрат»), изготовили конвертер на 144 МГц, установили передатчик РСИУ-3М. В перспективе — освоение диапазона 430 МГц.

Но самое главное, конечно, не аппаратура, а люди, работающие на ней. Примером типичной биографии радиоспортсмена может служить биография начальника радиостанции UK3SAB Анатолия Ипатенко. Радиолюбительством увлекся еще в школе, а в армии служил радистом. Во время службы встретился с москвичом Сергеем Ивановым (UA3CS), который привил ему любовь к КВ радиоспорту. После армии Анатолий поступил в Рязанский радиотехнический институт. С первого курса стал начальником радиостанции. В соревнованиях выполнил норматив кандидата в мастера спорта.

**В. КРЫЛОВ (UA3AED)**

# ЧАСТОТОМЕР —

В ряде разработок любительских КВ трансиверов в последние годы нашли применение цифровые шкалы. Цифровая шкала, используемая для установки или отсчета частоты трансивера, имеет ряд преимуществ перед обычным шкальным устройством, механически связанным с органом изменения частоты. Основными из них являются: непрерывный контроль за изменением частоты, вызванным воздействием дестабилизирующих факторов; простота отсчета величины расстройки частот передатчика и приемника, если такая расстройка необходима по условиям ведения связи; снижение требования к линейности изменения частоты трансивера в пределах диапазона; возможность коррекции показаний на любой рабочей частоте.

По сути дела цифровая шкала представляет собой достаточно точный цифровой частотомер. Подобные приборы получили распространение в измерительной технике. Однако повторение промышленных цифровых частотомеров в любительской практике ограничивается их сложностью и громоздкостью, поскольку они выполняются на многоэлементных интегральных микросхемах, а любительские эквиваленты таких схем должны включать очень большое количество полупроводниковых приборов и других элементов.

Более целесообразным представляется использовать в радиолюбительской практике в качестве шкал частотомеры, построенные на других принципах, простые по конструкции, но позволяющие достичь тех же преимуществ, что и при применении цифровых шкал.

Ниже приводится описание относительно простого частотомера, точность измерения которого более чем удовлетворяет требованиям, вытекающим из практики ведения любительской радиосвязи. Он предназначен для трансиверов, в которых используется один генератор плавного диапазона (ГПД).

Принцип работы частотомера состоит в том, что частота ГПД трансивера с помощью гетеродинов, стабилизированных кварцем, преобразуется в довольно низкую частоту, измеряемую с помощью широко известного накопительного устройства. При этом частотомер измеряет частоту в пределах ста килогерц, а номера сотен килогерц отсчитываются по грубой шкале, механически связанной с ГПД. Диапазон ГПД равен 500 кГц.

Структурная схема частотомера представлена на рис. 1. Буферный каскад *1* исключает дестабилизирующее воздействие частотомера на частоту ГПД $f_{ГПД}$ и предотвращает попадание сигналов частотомера в трансивер. Последующие каскады обеспечивают двойное преобразование частоты. Первая ПЧ $f_{ПЧ1}$ на выходе смесителя *2* изменяется в пределах 230—730 кГц. Поэтому частота кварцевого гетеродина *3* равна $f_{ГПД}$-$f_{ПЧ1}$. Вторая ПЧ $f_{ПЧ2}$ после усиления УПЧ *4* и смешивания в смесителе *5* получается как разность первой ПЧ и частот селектора *6* гармоник опорного кварцевого гетеродина *8*, частота которого $f_0$=100 кГц. В интервале изменения первой ПЧ 230—330 кГц используется вторая гармоника частоты $f_0$, в интервале 330—430 кГц — третья и т. д. Переключатель селектора гармоник механически сопряжен с блоком переменных конденсаторов трансивера.

Вторая ПЧ изменяется в пределах 30—130 кГц. Этот диапазон частот после усиления сигнала УПЧ *7* и ограничения амплитудным ограничителем *9* измеряется с помощью накопительного устройства *10*.

Кроме основного интервала шириной 100 кГц, шкала частотомера имеет небольшие прилегающие соседние участки. Они необходимы в связи с погрешностью моментов срабатывания переключателя гармоник селектора. Существование небольшого люфта в этом переключателе исключает жесткую привязку моментов срабатывания, что позволяет избежать переброса на рабочей частоте.

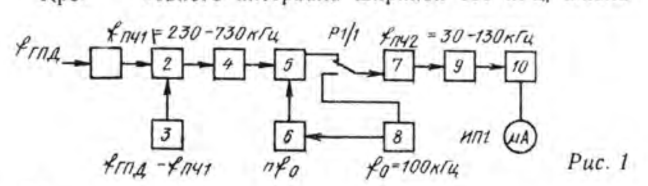


Рис. 1

В частотомере предусмотрена возможность проверки и коррекции показаний подключением к накопительному устройству (контактами *Р1/1*) опорного гетеродина.

Принципиальная схема частотомера представлена на рис. 2.

Буферный каскад собран на транзисторах *Т1* и *Т2*, представляющих собой эмиттерный повторитель и каскад с общей базой. Смесители выполнены по кольцевой балансной схеме на диодах *Д1—Д4* и *Д5—Д8*. Избирательные элементы в трактах ПЧ — фильтры нижних частот. Частота среза фильтра первой ПЧ — 800 кГц, частоты бесконечного затухания — 1000 и 1500 кГц. Частота среза фильтра второй ПЧ — 150 кГц, а частота бесконечного затухания (единственная) — 200 кГц.

Усилители ПЧ — на резисторах: один каскад в тракте первой ПЧ (транзистор *Т3*) и два каскада — в тракте второй ПЧ (транзисторы *Т8* и *Т9*).

Оба кварцевых гетеродина выполнены по схеме с емкостной связью на транзисторах *Т4* и *Т5*. Селектор гармоник, собранный на транзисторе *Т6*, представляет собой каскад умножения частоты, в коллекторную цепь которого включен высокодобротный колебательный контур с переключаемыми конденсаторами.

За селектором следует эмиттерный повторитель (транзистор *Т7*), обеспечивающий усиление сигнала по мощности и ослабление влияния смесителя на добротность контура.

Амплитудный ограничитель собран на транзисторах *Т10* и *Т11*, накопительное устройство — на транзисторном ключе *Т12*. Заряд конденсатора *С58* происходит при закрытом транзисторе *Т12* через резистор *R64* и диод *Д9*, разряд — через открытый транзистор, цепочку *R66, С59* и диоды *Д10* и *Д11*. Постоянная составляющая последовательности импульсов разряда измеряется стрелочным прибором *ИП1*. Стабилизация режима работы накопительного устройства при изменении температуры достигается за счет различия свойств германиевого (*Д10*) и кремниевого (*Д11*) диодов. Переменным резистором *R65* компенсируют изменение режима.

При необходимости отсчета частоты с максимальной точностью частотомер калибруют с помощью резистора *R67*, нажатие на ручку которого включает реле *Р1*. Контакты *Р1/1* реле подключают частотомер к опорному кварцевому гетеродину.

Индикатором частоты в простейшем случае может быть магнито-электрический микроамперметр высокого класса точности с достаточно большой шкалой. Ток максимального отклонения стрелки прибора не должен превышать 300 мкА. Шкалу прибора изготавливают заново так, чтобы в ее пределы кроме основных ста килогерц вписывались соседние участки шириной по 10—15 кГц.

Более совершенное устройство индикации может быть выполнено в виде оптической системы, в которой на рамке прибора установлено зеркало, отбрасывающее узкий луч света на затененную часть шкалы трансивера. В этом случае световой визир можно проецировать на достаточно большую шкалу.

# ШКАЛА ТРАНСИВЕРА



Канд. техн. наук
К. ПОПОВ (UA1GF)

Рис. 2

Самодельными деталями, примененными в частотомере, являются катушки и переключатель селектора гармоник. Все катушки (кроме *L13*) намотаны на сердечниках К8,5×3,5×2 из феррита 600НН. Катушки *L1—L4* и *L7 — L10* связаны между собой объемным витком (см. рис. 3). Их вторичные обмотки наматывают в два провода; соединение начала одного с концом другого образует среднюю точку обмотки. Данные этих катушек приведены в таблице.

Катушки *L5* и *L6* намотаны проводом ПЭВ-1 0,18, *L11* и *L12* — ПЭВ-1 0,14. Количество витков подбирают по величине приведенной на принципиальной схеме индуктивности на рабочей частоте, так как параметры ферритовых колец имеют большой разброс.

Катушка *L13* намотана на карбонильном сердечнике

| Обозначение по схеме | Количество витков | Провод |
|---|---|---|
| L1, L4 | 60 | ПЭВ-1 0,18 |
| L2, L3 | 10×2 | То же |
| L7 | 160 | ПЭВ-1 0,14 |
| L8 | 27×2 | ПЭВ-1 0,18 |
| L9 | 35×2 | То же |
| L10 | 210 | ПЭВ-1 0,14 |

Рис. 3

Рис. 4

СБ-23-17а проводом ЛЭШО 7×0,07, количество витков — 124, отвод — от 74 витка снизу (по схеме). Дроссели *Др1—Др4* намотаны на сердечниках К12×6×4,5 из феррита 1000НН проводом ПЭВ-1 0,14, число витков — около 300 (величина индуктивности некритична).

Конструкция переключателя селектора гармоник показана на рис. 4. Четыре переключателя типа МП-7 набирают в группу, припаивая крайние контакты к общим шинам. На кнопки накладывают пружины из фосфористой бронзы, которые припаивают к верхней шине. На ось, сопрягаемую с осью блока переменных конденсаторов, насаживают четыре кулачка, рабочие срезы которых смещены относительно друг друга на углы, соответствующие изменению частоты на 100 кГц.

Все элементы частотомера должны быть экранированы, так как они являются источниками помех приему.

Конденсаторы *C20, C21* и *C23* подбирают в зависимости от частоты кварцевого резонатора так, чтобы напряжение на смесителе было бы не менее 0,3 В.

В собранном частотомере регулируют подстроечные конденсаторы гетеродинов (*C18* и *C24*) и селектора гармоник (*C33, C35, C37, C39, C41*), а также переменный резистор *R65*.

Режим работы накопительного устройства можно считать установившимся спустя 3 мин после включения. Медленный дрейф режима, который за несколько часов может внести погрешность измерения, достигающую 400—500 Гц, компенсируется за счет увеличения внутренней температуры трансивера. Необходимая степень компенсации обеспечивается подбором сопротивления резистора *R65*.




## INFO · INFO · INFO

### В ФРС СССР

● Президиум обсудил вопрос о задачах федераций радиоспорта по выполнению решений V пленума ЦК ДОСААФ СССР «О состоянии и мерах улучшения оборонно-массовой работы в первичных организациях ДОСААФ». Республиканским, краевым и областным федерациям радиоспорта предложено:

— организовать изучение постановления V пленума ЦК ДОСААФ СССР и принять его к руководству в практической работе по усилению развития радиоспорта в первичных организациях Общества;

— взять шефство и оказывать методическую и практическую помощь первичным организациям ДОСААФ в проведении соревнований, улучшить подготовку общественных тренеров, инструкторов и судей;

— наметить конкретные планы развития радиолюбительства и радиоспорта в первичных организациях ДОСААФ на ближайшие три года.

— продолжать работу по созданию в школах и ПТУ радиокружков и коллективных любительских радиостанций;

— обеспечить выполнение социалистических обязательств по подготовке спортсменов-разрядников.

● Обсуждены итоги судейства очных соревнований по радиоспорту в 1975 г. Судейские коллегии соревнований, в том числе и финалов Спартакиад народов РСФСР и СССР, успешно справились со своими задачами. Соревнования повсеместно прошли организованно при четком и объективном судействе. Всего к судейству было привлечено 437 человек.

В состав судейских коллегий входили 26 судей всесоюзной, 127 — республиканской и 204 — первой категории. Работа 59% судей оценена «отлично», 38% — «хорошо», 3% — «удовлетворительно» и лишь один человек (судья первой категории Матросов А. В. из Тулы) получил неудовлетворительную оценку. Серьезным недостатком оставалась неявка судей на соревнования. Из числа вызванных не прибыли на судейство 37 человек, в том числе судьи из Москвы, Белорусской, Латвийской, Литовской ССР Волгоградской, Ивановской, Московской, Орловской, Пензенской, Саратовской, Ярославской и ряда других областей.

Как положительный факт отмечено привлечение к судейству первенства СССР по радиоспорту среди школьников чемпионов страны С. Зеленова, А. Иванова, Н. Ящук, что способствовало поднятию авторитета судейской коллегии и передаче опыта молодежи.

● В нынешнем году советским радиоспортсменам предстоит принять участие в ряде крупных международных соревнований. «Охотники на лис» будут выступать в чемпионате Европы в Югославии, на традиционных соревнованиях в ГДР, посвященных «Неделе Балтийского моря» и в Болгарии, где встретятся команды социалистических стран. Многоборцы примут участие в национальном чемпионате Чехословакии, а скоростники будут отстаивать свое право называться сильнейшими в соревнованиях на «Кубок Дуная» в Румынии.

Комплексные соревнования под девизом «За дружбу и братство» с этого года проводятся раздельно: радиомногоборцы будут состязаться в Польше, а «охотники на лис» встретятся в СССР.

Для включения кандидатами в состав сборной команды СССР рекомендовано 90 человек, в том числе — 8 мастеров спорта СССР международного класса и 32 мастера спорта. 46 спортсменов названы кандидатами в сборную впервые.

### Дипломы

● Президиум ФРС СССР утвердил положение о новом радиолюбительском дипломе «Сталинградская битва», учрежденном Волгоградской областной федерацией радиоспорта и радиотехнической школой ДОСААФ.

Для получения диплома за работу на КВ диапазонах (включая 28 МГц) необходимо в период с 19 ноября по 2 февраля (включительно) следующего года провести QSO с 19 различными радиостанциями Волгоградской области. При работе только на 28 МГц требуется провести также 19 QSO, но за больший период — в течение года (со 2 февраля по 1 февраля). Для получения диплома за работу на УКВ (144 МГц и выше) достаточно провести QSO только с двумя радиостанциями. Срок выполнения условий в этом случае не ограничивается.

В зачет идут радиосвязи, установленные любым видом излучения, начиная со 2 февраля 1975 г. Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала. Заверенную в местной ФРС или РТШ заявку и почтовые марки на сумму 50 коп. (стоимостью не более 4 коп. каждая) высылают по адресу: 400074, Волгоград, 74, ул. Баррикадная, 1, радиотехническая школа ДОСААФ, дипломная комиссия. Заявку могут заверить и два радиолюбителя, имеющие индивидуальные позывные.

Радиолюбителям — участникам Сталинградской битвы (это необходимо отметить в заявке) диплом выдается бесплатно при наличии хотя бы одной радиосвязи с волгоградскими радиолюбителями.

Наблюдателям диплом «Сталинградская битва» выдается на аналогичных условиях.

● С 1977 г. будет прекращена выдача дипломов «Волгоград». Заявки на этот диплом будут приниматься только до 31 декабря 1976 г.

● Президиум ФРС СССР продлил до 25 января 1978 г. срок действия положения о дипломе «Ленинграду — 50 лет», учрежденного в 1974 г. в связи с 50-летием переименования Петрограда в Ленинград.

Для получения диплома за работу на КВ диапазонах (включая 28 МГц) необходимо провести в период с 26 января 1974 г. по 25 января 1978 г. не менее 50 QSO с радиолюбителями города Ленинграда (область № 169). Радиолюбители восьмого и нулевого районов должны провести в этот же период 30 радиосвязей. При работе на 430 МГц достаточно провести 3, на 144 МГц — 15 QSO.

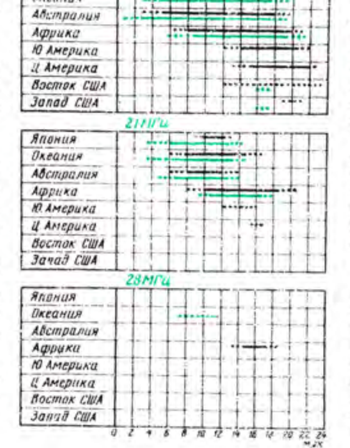
В зачет идут радиосвязи, установленные любым видом излучения. Повторные QSO засчитываются только на различных диапазонах.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала. Заверенную в местной ФРС или РТШ заявку и почтовые марки на сумму 50 коп. (стоимостью не более 4 коп. каждая) высылают по адресу: 191011, Ленинград, 11, Фонтанка, 7, радиотехническая школа ДОСААФ, дипломная комиссия Ленинградской секции коротких волн.

Наблюдатели могут получить этот диплом на аналогичных условиях.

### Прогноз прохождения радиоволн в марте

Прогноз составлен для дальних радиотрасс, направленных от европейской части СССР — линии черного цвета на графике и от Западной Сибири (с центром в г. Новосибирске) — цветные линии.




Прогноз составлен по данным многолетних наблюдений для низкого уровня солнечной активности.

Сплошные линии на графике — устойчивая радиосвязь (более 15 дней в месяц), пунктирные — неустойчивая радиосвязь (менее 15 дней в месяц).

**Г. НОСОВА**

## SWL · SWL · SWL

### Кубок SWL

Утверждено новое положение о переходящем кубке «Лучший наблюдатель СССР». Некоторые изменения, внесенные в него, вызваны введением классификационных соревнований по радиосвязи на КВ телеграфом и телефоном вместо проводившихся ранее зональных соревнований.

Обладателем почетного трофея станет наблюдатель, набравший наибольшее количество очков за подтвержденные наблюдения за работой радиолюбителей разных стран мира, за полученные радиолюбительские дипломы и за участие в соревнованиях в 1975 году.

За каждую территорию по списку диплома Р-150-С участник получает 5 очков.

За дипломы Р-150-С, Р-100-О (первой степени), АС-15-Z (для радиолюбителей 7—0 районов СССР), Н-21-М, DPF, DDFM, DUF (высшей степени), DXLCA, JCC, WAJA, HAVKCA, LAS, RADM (высшей степени) начисляют по 30 очков, за остальные дипломы — по 15 очков. Диплом каждой степени (если предусмотрено несколько степеней) рассматривается как самостоятельный.

В зачет на кубок «Лучший наблюдатель СССР» идет участие в одном классификационном соревновании по радиосвязи на КВ телеграфом (любом из двух по выбору участника), классификационном соревновании по радиосвязи на КВ телефоном, чемпионате СССР по радиосвязи на КВ телефоном, чемпионате СССР по радиосвязи на КВ телеграфом, международных соревнованиях «CQ-M». Во всех соревнованиях, кроме «CQ-M», наблюдателю засчитывается количество очков, набранное по программе соревнований. Количество очков, набранных участником в соревнованиях «CQ-M», следует умножить на коэффициент 0,5. Дробные числа округляют в сторону увеличения.

Отчет для участия в соревнованиях на кубок состоит из обобщающего листа, на котором приводят итоги по отдельным видам состязания и окончательный результат, и листов с подробными данными по отдельным видам состязания. В отчете указывают номер по порядку, название соревнований,

количество очков, набранных по программе соревнований, и количество очков, набранных для зачета на кубок. По подтвержденным странам указывают номер (соответствующий списку диплома Р-150-С), позывные, название территории, очки. По полученным дипломам указывают название диплома, его степень (если она есть), очки.

Данные по странам и дипломам приводят на момент составления отчета.

Итоги соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР» подводят отдельно среди юных и взрослых участников. К юным относятся наблюдатели, которым к 1 января текущего года не исполнилось 19 лет. Юные участники должны обязательно указать на обобщающем листе отчета свой возраст. При желании они могут одновременно выступать и по подгруппе взрослых, о чем следует сделать соответствующую отметку.

Отчет заверяют в местной федерации радиоспорта или радиотехнической школе. Он должен быть выслан в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля не позже 31 марта.

Одновременно с личным первенством будет проводиться и первенство среди радиотехнических школ (по наибольшему количеству очков, которое наберут наблюдатели, выступающие от данной РТШ).

Мы приглашаем всех наблюдателей принять в соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель СССР» самое активное участие.

## Достижения SWL

В таблице достижений наблюдателей помещены данные о подтвержденных и проведенных наблюдениях за работой радиолюбителей наибольшего числа областей СССР.

Данные для включения в таблицу необходимо заверять в местной РТШ ДОСААФ (на основании полученных QSL-карточек) и высылать в адрес редакции журнала не реже одного раза в полгода.

### Р-100-О

| Позывной | CFM | HRD |
|---|---|---|
| UK2-037-400 | 105 | 142 |
| UK2-037-150 | 47 | 110 |
| UK2-037-700 | 39 | 102 |
| *** | | |
| UQ2-037-1 | 154 | 158 |
| UB5-073-389 | 150 | 161 |
| UA1-169-186 | 135 | 147 |
| UB5-068-3 | 130 | 156 |
| UQ2-037-83 | 128 | 154 |
| UA3-170-320 | 126 | 142 |
| UB5-073-1 | 125 | 135 |
| UB5-068-161 | 120 | 138 |
| UB5-073-342 | 119 | 138 |
| UQ2-037-43 | 115 | 148 |
| UR2-083-533 | 108 | 116 |
| UC2-006-1 | 106 | 147 |
| UP2-038-176 | 88 | 115 |

## «Охотники» за дипломами

UC2-006-1, Виктор Костюк (г. Орша). SWL с 1960 г., имеет 45 дипломов, из них 20 — за призовые места в соревнованиях. Виктор занял первое место в зональных соревнованиях 1974 и 1975 гг., был вторым в чемпионате СССР (телеграфом) в 1972 г. и третьим — в 1974 г., побеждал в республиканских соревнованиях 1967—1969, 1973—1975 гг.

## В клубах и секциях

Секция наблюдателей Латвийской ССР существует с 1962 г. В настоящее время она объединяет 10 коллективов и 68 индивидуальных наблюдателей. Ежегодно проводятся отчетные собрания, а каждый второй год — конференции, на которых переизбирается президиум, утверждаются планы работы. Члены президиума входят в состав совета РТШ и президиума ФРС республики.

Для членов секции выпускается бюллетень, в котором помещаются таблицы достижений наблюдателей республики, положения и итоги соревнований, DX-информация.

Все наблюдатели республики ежегодно отчитываются перед секцией о своей работе, на основании чего выявляется победитель, которому присуждается звание «Лучший наблюдатель Латвийской ССР», вручается переходящий кубок, диплом и ценный приз.

Секция наблюдателей Латвии — постоянный участник соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР», поддерживает контакты с секциями наблюдателей гг. Москвы и Ленинграда, Львовской и Донецкой областей.

**А. ВИЛКС (UQ2-037-1)**

## VHF · UHF · SHF

### 144 МГц Тропо

В прошлом номере журнала мы сообщали о тропосферном прохождении 17—19 сентября. Однако к этому прохождению стоит вернуться еще раз, так как оно было необычным — простиралось от Туркмении и Азербайджана на юге до Прибалтики на севере и побережья Атлантического океана на западе. Работая на 144 МГц с 1959 года, я не наблюдал такого обширного прохождения.

Вот что пишет о нем В. Глобенко (UD6DFV) из г. Сумгаит Азербайджанской ССР: «17 сентября мне и UD6DGU удалось связаться с UH8BAP из г. Красноводска Туркменской ССР. Обе связи проведены около 21.00 MSK. На следующий день с UH8BAP работал еще и UD6BS из Баку».

Поздравляем коллег из шестого и восьмого районов с этими очень интересными связями. Надеемся, что достигнутый успех воодушевит их, и они в дальнейшем продолжат активную работу на УКВ диапазонах. Азербайджанские радиолюбители работают на следующих частотах: UD6DFV — 144, 030 МГц; UD6DGU—144, 000 МГц; UD6BS — 144, 000 МГц.

Ультракоротковолновики 4—8-го районов, не забывайте поворачивать свои антенны в сторону Сумгаита и Баку!

Другое интересное сообщение пришло от Е. Гончарука (UB5PM) из Луцка. Он пишет: «Тропосферное прохождение 17 сентября я обнаружил, увидев на экране телевизора передачи дальних телецентров. Включив аппаратуру, я сразу же услышал работу польских УКВ станций, они проходили с большой громкостью, но мое первое QSO было с ...UA3LBO! Позже я связался с рядом польских станций, а также с UQ2GFC и RQ2GES. Всего я провел 18 связей, получил две новые страны, две области и шесть квадратов QTH-локатора. Теперь у меня 13 стран, 12 областей и 33 квадрата QTH-локатора. Успешно действовал и RB5PAD. Он работал с радиолюбителями Харькова, Киева и Черкасс».

UQ2IV сообщает из г. Лиепая Латвийской ССР, что *UQ2GFC 17 сентября работал с OZ1ABE, OZ1OF, OZ9PZ и* SM7BEP. На следующий день связался с UB5PM из Луцка.

Кстати, UQ2IV провел интересный эксперимент. Он решил попробовать поработать на простой аппаратуре: взял самый распространенный конвертер (UA1DZ), сделал четырехкаскадный передатчик (перестраиваемый кварцевый генератор по схеме, описанной в журнале «Радио», 1973, № 6, два умножителя на 6Ф1П и 6Ж9П и усилитель мощности на ГУ-19). Антенна применялась шестиэлементная. В качестве приемника использовал УС-П и «Ригонду» с приставкой — вторым гетеродином.

На этой аппаратуре он за два месяца связался с коллегами из 10 стран, получил 18 квадратов QTH-локатора и 23 префикса. Этот факт убедительно говорит о том, что хороших результатов на УКВ можно добиться, работая и на простой, дешевой аппаратуре.

Австрийская станция OE3XUA 17—19 сентября работала с UP2PU, UP2PAU, UA3LBO и RB5WAA. OE3WBA провела QSO с UA3LAW и UP2PU.

20 сентября UW6MA (Ростов-на-Дону) провел дальнюю связь с SP5JC. 27 сентября UW6MA удалось работать с RA6HAY, RA6HCS, RA6HLX, RA6HKQ, RA6HLE, UA6HET, UA6AEM, UW6DY, UA6ABP и другими.

В заключение обзора тропосферного прохождения хотелось бы напомнить ультракоротковолновикам о двух условиях, которые необходимо выполнять при ведении связей на УКВ. Первое — оператор обязательно должен уметь работать телеграфом (CW). И второе — передатчик должен допускать перестройку частоты в пределах 200—300 кГц и иметь стабильность, не уступающую кварцевой.

### 144 МГц. MS-связь

UA4NM (г. Киров) сообщает, что 22 октября во время метеорного потока Ориониды у него была MS-связь с UW6MA (г. Ростов-на-Дону). Расстояние между радиостанциями 1430 км. UA4NM на 144 МГц работал с 7 районами СССР из 10 возможных. Это: UA1, UR2, UA3, UA4, UB5, UW6 и UA9. Он пишет, что в 7-м районе метеорными связями серьезно занимается UL7SG. Сейчас он пытается связаться с UA9GL. Так что «белыми пятнами» для ультракоротковолновиков остались лишь 8 и 0 районы.

**К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)**

## VIA UK3R

Через радиостанцию редакции журнала — UK3R принимается информация об экспериментах на КВ и УКВ, внутрисоюзных радиоэкспедициях, спортивной жизни радиолюбительских коллективов.

Радиостанция UK3R работает *для сбора информации* ежедневно (кроме субботы и воскресенья) в течение второй декады каждого месяца по следующему расписанию: с 12 до 13 MSK — на 14 180 кГц (или 21 250 кГц при наличии прохождения); с 15 до 16 MSK — на 7055 кГц; с 18 до 20 MSK — на 3620 кГц. Передача ведется на SSB, прием — на SSB, AM или CW.

**...de UK6ABR.** Радиостанция работает с апреля 1975 г. в школе № 2 Новороссийска. Ее начальник — преподаватель физики В. Бычков (UA6ADJ). Коллектив операторов — 20 учеников 8—9 классов. Основную подготовку юные радисты получают в доме пионеров.

**...de UK6AAF.** На коллективной радиостанции Краснодарского техникума электронного машиностроения за год подготовлено четыре мастера спорта, пять кандидатов и шесть перворазрядников. Эти спортивные звания по радиосвязи на коротких волнах получены благодаря хорошей организации учебно-воспитательной работы. Наставником спортсменов является В. Волин. В техникуме также есть секция «по охоте на лис».

**...de UA6APE.** Летом прошлого года в Сочи наблюдалось хорошее тропосферное прохождение на 144 МГц. В любое время суток можно было установить связи с UW6DY, UA6ABC, AEM.

UA6APO, APZ и APE провели QSO также с LZ2NA, VA, FA, RF, KPD, UB5SW.

**Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)**

## 73! 73! 73!





# КВАРЦЕВЫЙ ЦИФРОВОЙ ВЛАГОМЕР



Канд. техн. наук В. САВЧЕНКО, инж. Е. САВИНОВ

Влагомер предназначен для измерения относительной влажсти воздуха в интервале 30—90%. Основная погрешность прибора — ±2%. Погрешность при изменении температуры от 15 до 30°C не превышает 0,1% на один градус. Питается прибор от сети переменного напряжения 220 В. Потребляемая мощность — не более 50 Вт. Габариты — 320×230×115 мм.

Влагомер работает по принципу уравновешивающего преобразования. Структурная схема прибора приведена на рис. 1. В результате воздействия влаги воздуха изменяется эквивалентное сопротивление кварцевого датчика влажности. Эти изменения в параметрическом преобразователе превращаются в определенный сигнал постоянного напряжения, который поступает на один из входов блока сравнения. На второй его вход с преобразователя код-напряжение снимается формируемое в последнем ступенчато изменяющееся напряжение. Число ступеней этого напряжения зависит от числа импульсов, поступающих на вход пересчетных декад блока индикации с выхода блока сравнения. Величина же каждой ступени равняется сотой доле максимального напряжения, снимаемого с параметрического преобразователя и соответствующего 100-процентной относительной влажности воздуха. Следовательно, каждый импульс, поступающий на блок индикации и каждая ступень напряжения преобразователя код-напряжение соответствуют одному проценту влажности.

Пока напряжения на входах блока сравнения различны, на вход блока индикации поступают импульсы. Когда же при увеличении еще на одну ступень напряжение, снимаемое с преобразователя код-напряжение, превысит напряжение параметрического преобразователя, поступление импульсов в блок индикации прекратится. На табло прибора будет индицироваться при этом величина относительной влажности воздуха.

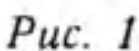


Рис. 1




При нажатии на кнопку *«Пуск»* при ручном режиме работы блока управления или при срабатывании находящегося в блоке реле в автоматическом режиме декады блока индикации переключаются в исходное состояние, а на выходе преобразователя код-напряжение устанавливается нулевой уровень напряжения. Отпускание кнопки или следующее переключение контактов реле вызывает новый цикл измерения влагомера.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 2, а схема его блока питания — на рис. 3. Во влагомере применены энергетический кварцевый датчик влажности и параметрический преобразователь, подобные рассмотренным в «Радио», 1975, № 11, с. 26. Описанный в нем преобразователь предназначен для переносных влагомеров с батарейным питанием напряжением 4 В и стрелочным индикатором. Для нормальной работы индикатора необходимо, чтобы через него протекал ток, обратный току сигнала. В преобразователе влагомера, собранном на транзисторах *Т1* и *Т2*, не требуется создание такого противотока. Поэтому диоды *Д1—Д3* имеют противоположное включение и напряжение питания увеличено до 12 В.

Напряжение, величина которого зависит от влажности воздуха, подается на первый вход — базу транзистора *Т5* эмиттерного повторителя блока сравнения, выполненного на транзисторах *Т5—Т10*.

На второй вход — база транзистора *Т8* другого эмиттерного повторителя — поступает напряжение с преобразователя код-напряжение. Он собран по схеме параллельного делителя напряжения на транзисторах *Т11—Т26*. Напряжения с эмиттерных повторителей блока сравнения снимаются на элемент сравнения, выполненный на диодах *Д4—Д7* по схеме моста. Этот элемент включен в цепи обратных связей мультивибратора, собранного на транзисторах *Т6, Т7*. Если напряжения на входах блока сравнения различны, то мультивибратор вырабатывает импульсы, которые управляют триггером Шмитта (транзисторы *Т9* и *Т10*). С него прямоугольные импульсы поступают на вход пересчетных декад, состоящих из четырех триггеров с цепями обратной связи через конденсаторы *С19* и *С23*.

Каждая пересчетная декада через транзисторы *Т27—Т34*, работающие в режиме ключей, и дешифратор на диодах *Д8—Д36* заставляет светиться цифру индикатора, соответствующую числу поданных на декаду импульсов. Кроме того, выходы триггеров декад подключены ко входам преобразователя код-напряжение так, что каждый поступивший на вход блока индикации импульс вызывает возрастание формируемого преобразователем напряжения на одну ступень.

В момент нажатия кнопки *Кн1* *«Пуск»* блока управления происходит сброс триггеров пересчетных декад в нулевое состояние и установка нулевого напряжения на выходе преобразователя код-напряжение. Если же напряжение на первом входе (база транзистора *Т5*) блока сравнения равно какой-либо величине, то мультивибратор на транзисторах *Т6, Т7* вырабатывает импульсы, которые затем формируются в прямоугольные триггером Шмитта (транзисторы *Т9, Т10*). Эти импульсы подаются на вход пересчетных декад блока индикации для регистрации. Одновременно с каждым переключением триггеров декад происходит включение соответствующей комбинации ключевых каскадов преобразователя код-напряжение, обеспечивающее повышение напряжения на втором входе блока сравнения на одну ступень. В момент, когда напряжение

на этом входе превысит напряжение на первом, произойдет срыв генерации мультивибратора блока сравнения. На световом табло блока индикации будет индицироваться число поступивших на него импульсов, равное (в процентах) величине относительной влажности газов.

В автоматическом режиме работы (при включенном выключателе *В1*) влагомера периодически срабатывает реле *Р1* (период можно регулировать переменным резистором *R17* *«Время цикла»*). В указанном положении контактов *Р1/1* происходит счет и индикация величины влажности. В другом положении контактов влагомер возвращается в исходное состояние.

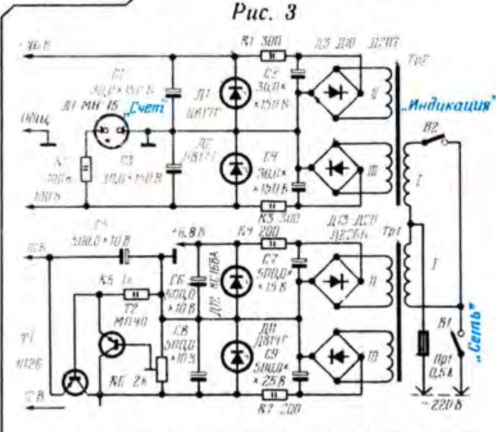
Трансформатор *Тр1* параметрического преобразователя выполнен на сердечнике из феррита М1000НМ-А типоразмера К12×5×5,5. Обмотка *I* содержит 30, а обмотка *II* — 15 витков провода ПЭЛШО 0,15. Реле *Р1* — катушка управления геркона *Р1/1*, содержит 5000 витков провода ПЭЛ 0,06. Геркон *Р1/1* — КЭМ-3А.

Трансформаторы *Тр1* и *Тр2* блока питания намотаны на сердечниках Ш25×30. Обмотка *I* трансформаторов имеет по 1540 витков провода ПЭЛ 0,14. Обмотки *II* и *III* трансформатора *Тр1* содержат по 140 витков провода ПЭЛ 0,44, а трансформатора *Тр2* — по 980 витков провода ПЭЛ 0,1.

Налаживание влагомера начинают с проверки работоспособности блока индикации и преобразователя код-напряжение. Для этого с генератора низкой частоты, содержащего формирователь импульсов, подают импульсы с частотой следования 30 кГц на вход пересчетных декад. На экране осциллографа, имеющего вход по постоянному току (например, С1-17), наблюдают осциллограмму напряжения, снимаемого с выхода преобразователя код-напряжение. Она должна иметь ступенчатый вид. Число ступеней должно составлять 99, чего добиваются подбором резисторов *R34*, *R37*, *R40*, *R43*, *R46*, *R49*, *R52*, *R55*.

Рис. 2

Рис. 3




Затем подключают блок сравнения. На первый вход (база транзистора *Т5*) подают с интервалом через каждые 0,03 В напряжение от 0,3 до 3 В. При каждом увеличении напряжения на 0,03 В число на табло должно возрастать на единицу.

Далее подключают остальные блоки влагомера и калибруют его в камере искусственного климата.

*г. Иваново*

# ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОТОЭКСПОНОМЕТР

Инж. В. ВЕРЮТИН

Фотоаппарат «Зенит-5» оборудован полуавтоматическим экспонометрическим устройством (ЭУ), состоящим из селенового фотоэлемента и гальванометра. Селеновый фотоэлемент, расположенный на корпусе фотоаппарата, имеет нерегулируемый угол восприятия, что затрудняет работу с ЭУ при пользовании объективами с различными фокусными расстояниями. Диапазон яркостей объекта съемки, в котором можно пользоваться ЭУ, невелик: отношение максимальной яркости к минимальной равно 1000. Причем, минимальная яркость объекта, на которую уверенно реагирует ЭУ, составляет примерно 12 кд/м². Это ограничивает область применения встроенного фотоэкспонометра.

С целью устранения этих недостатков в фотоаппарате «Зенит-5» было установлено новое ЭУ, собранное по так называемой системе TTL (Through the lens — через объектив). Ее особенностью является то, что датчик экспонометра расположен за объективом, т. е. при определении экспозиции автоматически учитываются параметры объективов и светофильтров.

Новым экспонометром можно пользоваться, начиная с яркости в 0,2 кд/м² объекта съемки. Отношение максимальной яркости к минимальной равно 50 000. Кроме того, экспонометр содержит устройство, позволяющее учитывать чувствительность эспонируемой пленки четырех градаций: 32, 65, 130 и 250 ед. ГОСТ. Точность работы ЭУ — ±0,5 экспозиционной ступени во всем диапазоне яркостей снимаемого объекта.

Фотоприемником в новом экспонометре служит фоторезистор *5* (см. конструкцию фотоаппарата на 3-й с. обложки), помещенный между коллективной линзой и пентапризмой, причем специальным рычагом, ручка *7* которого выведена на корпус фотоаппарата, можно убирать фоторезистор из поля кадра. Индикатором правильно установленных экспозиционных параметров (выдержки и диафрагмы) являются два светодиода *4*, расположенные в поле видоискателя. Момент, когда один из них гаснет, а другой загорается, свидетельствует о правильной установке экспозиционных параметров.

Высокая точность работы ЭУ достигается включением фоторезистора в плечо измерительного моста по схеме, изображенной на рис. 1 обложки. Сигнал, снимаемый с диагонали моста, усиливается балансным усилителем постоянного тока (УПТ), нагрузками которого являются светодиоды.

При разработке УПТ возникали трудности, связанные с тем, что фоторезистор в указанном диапазоне яркостей снимаемого объекта изменяет свое сопротивление от 50 Ом до 1,5 МОм. Когда фоторезистор имеет минимальное сопротивление, сигнал в диагонали моста достаточен для работы УПТ, но при этом необходимо, чтобы мощность, рассеиваемая на фоторезисторе, не превышала предельно допустимой. По формуле

$$U_{\text{пит. макс}} = 2\sqrt{PR}$$

можно рассчитать максимально допустимое напряжение питания $U_{\text{пит. макс}}$ измерительного моста, при котором мощность $P$, рассеиваемая на фоторезисторе, равна максимально допустимой (5 мВт):

$$U_{\text{пит. макс}} = 2\sqrt{0{,}005 \cdot 50} = 1 \text{ В}.$$

При максимальном сопротивлении фоторезистора необходимо, чтобы ток через него был в несколько раз больше входного тока УПТ, при котором начинают переключаться светодиоды. В данном случае минимальный ток через фоторезистор при напряжении —0,75 В, подаваемом на диагональ моста, составляет 0,25 мкА, а, следовательно, входной ток УПТ должен быть около 0,05 мкА.

Этим требованиям удовлетворяет ЭУ, выполненное по схеме, приведенной на рис. 1 обложки. Резисторы *R10—R12* и диоды *Д7, Д8* служат для подачи напряжения смещения на транзистор *Т4* и термостабилизации УПТ. Стабилитроны *Д4, Д5* и *Д6* включены для стабилизации напряжения питания измерительного моста и УПТ. Ось переменного резистора *R7* связана с механизмом установки выдержек и диафрагм. Этот резистор должен иметь логарифмическую зависимость сопротивления от угла поворота, причем минимальное сопротивление должно быть около 50 Ом, а максимальное — 1,5 МОм. Выполнить такой переменный резистор с плавным изменением сопротивления и достаточной точностью очень трудно. Более приемлемым оказалось дискретное изменение его сопротивления. В данной конструкции переменный резистор выполнен на 18 положений соответственно для 18 экспозиционных чисел ЭУ. На рис. 2 обложки приведена номограмма работы ЭУ фотоаппарата «Зенит-5», на которой наклонные линии соответствуют экспозиционным числам от 1 до 18. По этим линиям можно найти различные возможные сочетания диафрагмы $n$ и выдержки $t$ для получения одинаковой экспозиции на пленке.

Для расчета переменного резистора необходимо иметь люкс-омическую характеристику фоторезистора в логарифмическом масштабе. Причем, можно считать, что освещенность фоторезистора равна освещенности пленки. Такое допущение не приведет к большой ошибке, так как коэффициент пропускания коллективной линзы близок к 1. При расчете следует учитывать, что фотоаппарат «Зенит-5», имеет «прыгающую» диафрагму и при установке экспозиции диафрагма всегда полностью открыта. Поэтому найдем сначала минимальную освещенность фоторезистора $E_{\text{мин}}$ при максимально открытой диафрагме $n = 2{,}8$ и максимальной чувствительности пленки $S_{\text{макс}} = 250$ ед. ГОСТ по известной формуле:

$$E_{\text{мин}} = \frac{10}{S_{\text{макс}} \cdot t_{\text{макс}}} = \frac{10}{250 \cdot 4} \approx 0{,}01 \text{ лк},$$

где $t_{\text{макс}} = 4$ с найдена по номограмме, приведенной на рис. 2, при $n = 2{,}8$.

Ряд освещенностей фоторезистора в зависимости от выдержки и с учетом чувствительности пленки $S$ можно найти, используя номограмму, изображенную на рис. 3 обложки. Численные значения каждой освещенности находят умножением предыдущей освещенности на 2. Наклонные линии показывают, какие сочетания $S$ и $t$ приводят к одинаковой освещенности.

Выполнить ЭУ на весь диапазон освещенностей очень трудно. Во-первых, фоторезистор уверенно работает, начиная с освещенности около 0,03 лк, т. е. освещенности $E_1$ и $E_2$ нельзя использовать. Во-вторых, для перекрытия даже 18 экспозиционных ступеней шестерня, на которой

установлен переменный резистор, поворачивается почти на 360°. Поэтому для расчета переменного резистора можно пользоваться лишь рядом освещенностей с $E_3$ по $E_{20}$. В данной конструкции ЭУ информацию о чувствительности пленки вводят небольшим поворотом скользящего контакта переменного резистора, так что весь указанный ряд освещенностей перекрывается при чувствительности пленки 65 ед. ГОСТ, при других чувствительностях диапазон экспозиций будет ограничен на его краях с той или иной стороны.

Далее по люкс-омической характеристике фоторезистора, примерный вид которой показан на рис. 4 обложки, находят ряд сопротивлений фоторезистора, соответствующий найденным значениям освещенностей. Так как сопротивления резисторов *R2* и *R3* измерительного моста (см. рис. 1) равны между собой, то дискретные значения сопротивлений переменного резистора *R7* должны соответствовать найденным величинам ряда сопротивлений фоторезистора.

Следует иметь в виду, что для повышения точности ЭУ переменный резистор *R7* можно выполнить и на 35 положений. В этом случае при расчете резистора ряд освещенностей находят умножением минимальной освещенности $E_{мин}$ не на 2, а на $\sqrt{2}$.

Конструкция переменного резистора *6* (см. фото) показана на обложке. К промежуточной шестерне *1*, связывающей ручку установки диафрагмы с дифференциальным механизмом установки выдержки и диафрагмы, двумя винтами *2* привинчено основание *3*. На него плотно посажено или приклеено текстолитовое кольцо *4*, в котором расположено 18 (или 35) контактных скоб *5*, изготовленных из луженого провода (можно использовать выводы резисторов МЛТ-0,125). К скобам припаяны соответствующие рассчитанному ряду сопротивлений резисторы. Вторые выводы резисторов соединены с основанием *3*, которое через шестерню *1* имеет контакт с корпусом фотоаппарата *8*. Кольцо *4* свободно вращается в крышке *6*. К ней привинчен скользящий контакт *7*, который является вторым выводом переменного резистора.

Чувствительность пленки вводят поворотом крышки переменного резистора. Изменению чувствительности пленки в два раза соответствует поворот крышки со скользящим контактом на одно деление в случае переменного резистора на 18 положений или на два деления — при 35 положениях. Крышка *6* имеет стопорное устройство *8* (см. конструкцию фотоаппарата) которое не позволяет ей поворачиваться при вращении кольца *4*.

При сборке резистора шестерню *1* устанавливают так, чтобы при выдержке 4 с и диафрагме 2,8 скользящий контакт находился на скобе кольца, к которой припаян резистор с максимальным сопротивлением, а при минимальной выдержке 1/500 и диафрагме 22 — на скобе, к которой припаян резистор с наименьшим сопротивлением.

Монтаж ЭУ выполнен на двух печатных платах *1* и *2* (см. конструкцию фотоаппарата), которые размещены внутри корпуса фотоаппарата по обе стороны от пентапризмы. Печатные платы и схемы соединений показаны на рис. 5 и 6 обложки. В устройстве желательно применить элементы с минимальными габаритами. Для уменьшения габаритов фоторезистора его корпус спиливают и осторожно снимают площадку со светочувствительным слоем диаметром 5 и толщиной 1 мм. К площадке, используя припой с температурой плавления не более 100°С, припаивают два медных провода диаметром 0,3 мм. Два других конца этих проводов приклеивают эпоксидной смолой к текстолитовой втулке, которая поворачивается вокруг своей оси рычагом, устанавливающим фоторезистор в поле видоискателя. К этим концам проводов припаяны гибкие провода, соединенные с платами ЭУ. Для предохранения от воздействия окружающей среды площадку покрывают тонким слоем прозрачной эпоксидной смолы.

ЭУ питается от имеющейся в фотоаппарате аккумуляторной батареи, собранной из четырех аккумуляторов Д-0,25. Провод *3*, соединяющий батарею с платами ЭУ, показан на конструкции фотоаппарата.

С целью повышения точности работы экспонометра пары транзисторов *T1* и *T2*, *T3* и *T4* должны иметь коэффициенты передачи по току $B_{ст}$, отличающиеся не более чем на 10%.

Налаживание экспонометра заключается лишь в подборе резистора *R10* при отключенных резисторах *R7* и *R13* до появления одинакового свечения светодиодов *Д1* и *Д3*.

*Москва*

## Обмен опытом

### Намотка тороидальных трансформаторов

Намотка катушек на кольцевые сердечники в любительских условиях является весьма трудоемким процессом. Значительно облегчить его можно предлагаемым ниже способом.

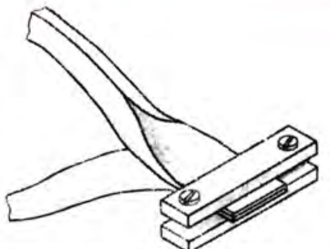
Отрезок жесткой поливинилхлоридной трубки длиной, равной 10—15 длинам среднего витка обмотки аккуратно разрезают вдоль и, продев в отверстие сердечника, сваривают ее концы встык так, чтобы образовался кольцевой желоб, причем разрез должен быть с наружной стороны кольца. Для этого концы трубки расправляют в прямую линию и прижимают к жалу паяльника. Когда края трубки расплавятся, их быстро соединяют и охлаждают.

В желоб наматывают в направлении сплошной стрелки необходимое количество провода с десятипроцентным запасом. Затем закрепляют на сердечнике конец провода и, вращая кольцо в направлении штриховой стрелки, наматывают обмотку.



**С. ШИПОВАЛОВ**
*пос. Тальменка Алтайского края*

**Примечание редакции.** Способ намотки предложенный С. Шиповаловым, испытан в лаборатории журнала «Радио» и показал хорошие результаты. Однако сваривать концы трубки оказалось удобнее следующим способом. После разрезания трубки вдоль концы ее распрямляют, складывают вместе внешними поверхностями друг к другу и зажимают между двумя металлическими пластинами. Длина выступающих из пластин концов трубки не должна быть более 1,5—2 мм. Затем очищенной от окалины боковой поверхностью жала разогретого паяльника оплавляют выступающие концы до образования однородного валика. После остывания пластины снимают, острым ножом срезают излишки материала и расправляют трубку в кольцо. При этом шов оказывается внутри трубки и не мешает укладке провода на кольцо и намотке его на сердечник.



Инж. Р. ЧЛИЯНЦ

# ТЕЛЕРАДИОПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМАХ

Трансформатор *1-Тр2* и высоковольтный выпрямитель телерадиоприемника * выполнены в виде модуля, аналогичного описанному в «Радио», 1973, № 10. Все катушки контуров и трансформатор *1-Тр1* использованы от телевизора «Электроника ВЛ-100». Дроссели *3-Др1*, *3-Др2* — ДМ-0,1, *3-Др3* — ДМ-0,1-100 мкГ.

Антенна *4-Ан1* имеет сердечник типоразмера 10×200 из феррита М150ВЧ-1, а *4-Ан2* — сердечник типоразмера 8×160 из феррита М400НН-3. Антенные катушки *4-L2—4-L7*, катушки *4-L16—4-L21* контуров гетеродина использованы от радиоприемника «Меридиан». Фильтрами *4-Ф1*, *4-Ф2*, *4-Ф4*, *4-Ф5* служит фильтр последнего каскада усилителя ПЧ радиоприемника «Меридиан». Фильтр *4-Ф6* — фильтр-пробка от того же радиоприемника. Дроссель *4-Др1* выполнен на резисторе *4-R2*, содержит 77 витков провода ПЭВ-2 0,09. Дроссель *4-Др2* — ДМ-0,1-100 мкГ.

В приемнике постоянные резисторы — МЛТ, подстроечные — СПЗ-1б; переменный резистор *R1* — СПЗ-4г, а остальные — СПЗ-4б. Электролитические конденсаторы — К50-6, конденсатором переменной емкости служит КПЕ от радиоприемника «Меридиан».

Переключатель диапазонов радиоприемника *4-В1* — ПДМ, а *В1* — ПД-2 (2П4Н). Реле *3-Р1* — РЭС-10 (паспорт РС4. 524.302).

Транзисторы *1-Т1* и *3-Т6* расположены на П-образных радиаторах размерами 30×20×15 мм из листового алюминия или латуни толщиной 1 мм. Радиаторы крепят к платам двумя винтами. Диод *1-Д3* размещают на П-образной скобе из того же материала, также прикрепляемой к плате двумя винтами.

На принципиальной схеме телерадиоприемника показано, какие элементы помещены на печатных платах, изображенных на рис. 2—4 в тексте и рис. 2 и 4 на 3-й с. вкладки. На этих рисунках приведены и схемы соединений. Все пять плат смонтированы на шасси, выполненном из металлических уголков. Размещение плат и других деталей на шасси показано на рис. 3 вкладки. Антенны *4-Ан1* и *4-Ан2* крепят на кронштейнах, расположенных на плате *4*. С целью уменьшения площади плат все резисторы установлены на них вертикально.

* Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 1



Рис. 2

Приемник налаживают при подключенном внешнем стабилизированном источнике питания напряжением 12—14 В, что необходимо для предотвращения выхода из строя аккумуляторов из-за возможных ошибок при монтаже. Сначала проверяют работу электронного стабилизатора и устройства защиты, для чего отключают от стабилизатора все цепи питания. Напряжение на выходе стабилизатора должно поддерживаться равным 9,5 В при изменении напряжения источника питания от 10 до 15 В. Когда напряжение источника снижается примерно до 10 В, устройство защиты должно выключить стабилизатор.

Телевизор начинают налаживать со строчной развертки. При подаче напряжения питания в контрольной точке *1-КТ1* должны появиться прямоугольные импульсы. Затем, отпаяв вывод резистора *1-R4* от вывода *11* микросхемы *1-МС1*, контролируют, подключив осциллограф, форму напряжения в этой контрольной точке и, вращая сердечник катушки *1-L1*, добиваются периода следования импульсов, равного 64 мкс. Форма и амплитуда импульсов показана на рис. 1.

Далее проверяют работу согласующего и выходного каскадов строчной развертки по осциллограммам в контрольных точках *1-КТ7*, *1-КТ8*, *1-КТ10*. Напряжения в цепях питания фокусирующего и ускоряющего электродов контролируют вольтметром ВК7-9. Высокое напряжение на аноде кинескопа можно измерить киловольтметром С-96.

Затем отключают проводник от точки *3* платы *1*. Подбирая резистор *1-R1*, добиваются того, чтобы при подключении резистора *1-R4* к выводу *11* микросхемы *1-МС1* в среднем положении движка переменного резистора *R4* период следования импульсов в контрольной точке *1-КТ1* не изменялся, оставаясь равным 64 мкс. Это свидетельствует о том, что диоды *1-Д1* и *1-Д2* фазового детектора устройства АПЧ и Ф подключены к точкам (точка соединения резисторов *1-R6* и *1-R7* и точка *2* платы *1*) с равными потенциалами, что обеспечивает правильную работу фазового детектора (без начальных токов диодов).

При налаживании кадровой развертки сначала проверяют наличие пилообразного напряжения в разрядном каскаде (точка *2-КТ4*) и добиваются получения необходимого периода повторения пилообразного напряжения. Для этого подают сигнал на вход осциллографа с контрольной точки *2-КТ4*, устанавливают движок переменного резистора *R5* в среднее положение и, подбирая резистор *2-R8*, добиваются, чтобы указанный период составлял 20 мс. Одновременно выставляют необходимый размер по вертикали на экране, вращая движок резистора *2-R9*. После этого устанавливают режим выходного каскада, подав сигнал на вход осциллографа с контрольной точки *2-КТ5*. Устанавливая номинальный размер растра по вертикали (резистором *2-R9*) и оптимальную линей-

(Окончание см. с. 34)

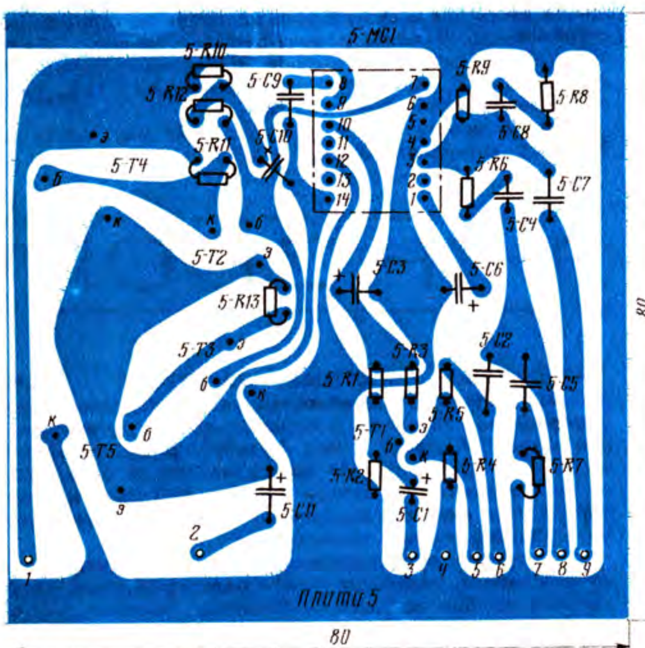



Рис. 3

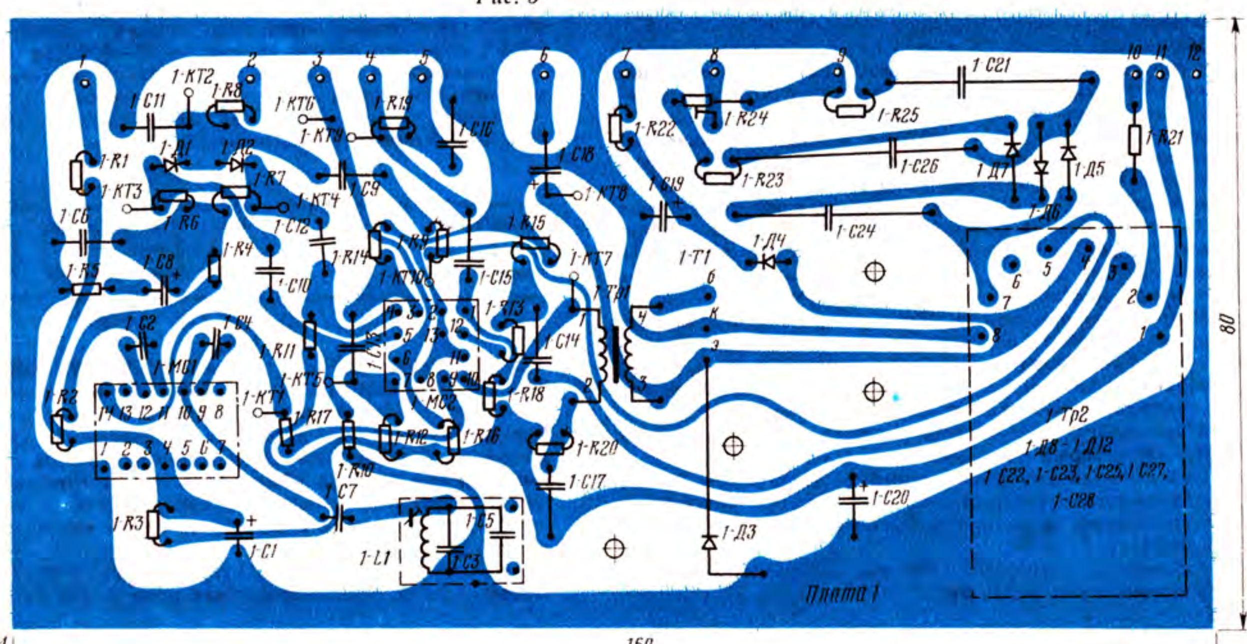



Рис. 4

# КОРОТКО

(см. 4-ю с. обложки)

**СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОФОН ВЫСШЕГО КЛАССА «ЭЛЕКТРОНИКА-Б1-02»** разработан на базе электроакустической системы «Электроника-Б1-01». Он состоит из размещенных в одном корпусе стереофонического усилителя НЧ и электропроигрывающего устройства и двух выносных громкоговорителей.

В отличие от «Электроники-Б1-01», в усилителе НЧ новой модели используется семиполосный темброблок с раздельной регулировкой тембра на частотах 40, 150, 400, 1000, 2500, 5000 и 15 000 Гц в диапазоне ±10 дБ.

ЭПУ «Электроники-Б1-02» аналогично электропроигрывающему устройству, установленному в «Электронике-Б1-01», но, в отличие от него, имеет электронный автостоп. В новой модели используются громкоговорители 20АС-3, в каждом из которых установлено две низкочастотных головки 10ГД-30, две среднечастотных 4ГД-8Е и четыре высокочастотных 3ГД-31.

Номинальная выходная мощность «Электроники-Б1-02» — 60 Вт при коэффициенте гармоник 1%, диапазон рабочих частот — 40—18 000 Гц. Коэффициент детонации ЭПУ — 0,1%.

Размеры электрофона — 620×405×200 мм, громкоговорителя — 680×430×220 мм, масса соответственно — 30 и 40 кг. Ориентировочная цена — 1285 руб.

# КОРОТКО

**ПЕРЕНОСНЫЕ КАССЕТНЫЕ МАГНИТОЛЫ III КЛАССА «ВЕГА-320» И «ТОМЬ-305»** разработаны на базе магнитолы «Форум-301». Обе модели совершенно идентичны по схеме и конструкции. Различные же торговые наименования их обусловлены производством на разных предприятиях.

Магнитолы состоят из всеволновых шестидиапазонных радиоприемников и односкоростных магнитофонных панелей III класса МП-305. В отличие от базовой модели, в усилителе ПЧ АМ тракта новых магнитол используются не резонансные контуры, а пьезокерамический фильтр; двухкаскадный усилитель ПЧ совмещенного АМ—ЧМ тракта дополнен каскадом на микросхеме с новой цепью АРУ. В усилитель НЧ введены раздельные регуляторы тембра по высшим и низшим звуковым частотам и добавлен усилительный каскад на двух транзисторах. Для питания от сети переменного тока новые магнитолы имеют встроенные выпрямители.

Магнитофонные панели «Веги-320» и «Томи-305» рассчитаны на работу со стандартной малогабаритной кассетой МК-60. Скорость движения ленты 4,76 см/с, коэффициент детонации 0,4%. Относительный уровень помех в канале воспроизведения —43 дБ.

В магнитолах установлены головки 1ГД-37, вместо 0,5ГД-30, которые использовались в «Форуме-301».

Номинальная выходная мощность магнитол — 0,3 Вт, диапазон рабочих частот — 63—10 000 Гц. Магнитолы могут питаться от сети переменного тока и от элементов А-343.

Размеры их — 300×375×100 мм, масса — 5 кг. Ориентировочная цена — 230 руб.

**СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ ВЫСШЕГО КЛАССА «ЭЛЕКТРОНИКА Б1-011»** разработан на базе ЭПУ «Электроники-Б1-01». Он предназначен для высококачественного воспроизведения стереофонической и монофонической записи с грампластинок всех форматов.

Частота вращения диска нового ЭПУ — 45; 33⅓ и 16⅔ об/мин. Управление частотой вращения осуществляется электронным устройством, состоящим из RC-генератора и двухтактного усилителя мощности. Имеется возможность подстройки установленной частоты вращения двигателя и визуального контроля ее с помощью стробоскопа. В «Электронику-Б1-011» введена новая электронная система автостопа. Диапазон рабочих частот 20—20 000 Гц, коэффициент детонации 0,15%, уровень помех от вибраций — 60 дБ.

Размеры нового ЭПУ — 180×465×385 мм, масса — 20 кг. Ориентировочная цена — 375 руб.

# О НОВОМ

**ПЕРЕНОСНАЯ КАССЕТНАЯ МАГНИТОЛА «ОРЕАНДА-301»** состоит из всеволнового шестидиапазонного радиоприемника III класса и односкоростной магнитофонной панели IV класса. Ряд узлов радиоприемного устройства «Ореанды-301» (высокочастотный блок, блоки промежуточной и низкой частоты, УКВ блок и телескопическая антенна) аналогичны узлам унифицированного радиоприемника «Орион-301».

В магнитоле предусмотрены: стрелочный индикатор уровня записи, подсветка шкалы радиоприемника, регулировка тембра по высшим звуковым частотам. Скорость движения ленты — 4,76 см/с, коэффициент детонации — 0,5%.

В «Ореанде» установлены две головки 0,5ГД-30. Максимальная выходная мощность новой магнитолы — 0,5 Вт, диапазон рабочих частот — 80—8000 Гц. Питается магнитола от шести элементов 373 и от сети переменного тока через выносной блок питания БП-9/2.

Размеры «Ореанды» — 365×280×98 мм, масса — 5 кг. Ориентировочная цена — 220 руб.

# О НОВОМ

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ ЛАМПОВО-ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК II КЛАССА «ЭЛЕКТРОН-712»** рассчитан на прием цветных и черно-белых телевизионных программ в метровом и дециметровом диапазонах волн. Он разработан на базе серийно выпускаемой модели «Электрон-711» и отличается от нее применением сенсорного переключателя каналов, позволяющего выбрать любую из шести телевизионных программ.

Размеры нового телевизора — 515×540×775 мм, масса — 60 кг. Ориентировочная цена — 690 руб.



МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

# СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ МАГНИТОФОН «РОСТОВ-101-СТЕРЕО»

Инж. Е. ПОДЛАДЧИКОВ

**Наша страна вступила в первый год десятой пятилетки — пятилетки качества. Большие задачи предстоит решать и в области повышения качества бытовой радиоаппаратуры.**

**Одним из путей решения проблемы повышения качества бытовой радиоаппаратуры является увеличение выпуска моделей высоких классов. Хороший фундамент для этого был заложен еще в девятой пятилетке, когда наша промышленность освоила выпуск ряда высококачественных аппаратов. Видное место среди них занимает стереофонический транзисторный магнитофон 1 класса «Ростов-101-стерео», с описанием которого мы знакомим наших читателей в этом номере журнала.**

**«Ростов-101-стерео» — первый отечественный магнитофон, отвечающий требованиям ГОСТ на аппаратуру 1 класса. Новый магнитофон демонстрировался на ВДНХ и получил высокую оценку специалистов.**

Стационарный стереофонический магнитофон «Ростов-101-стерео» обеспечивает высококачественную стереофоническую или монофоническую запись и воспроизведение музыкальных и речевых программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, другого магнитофона и трансляционной линии.

В магнитофоне предусмотрены следующие эксплуатационные удобства: раздельная регулировка и визуальный контроль уровня записи по каждому каналу как при неподвижной, так и при движущейся ленте; акустический контроль качества записи; многократная перезапись с дорожки на дорожку с одновременной записью со входа «микрофон»; световая индикация включения записи раздельно по каждому из каналов; наложение новой записи на уже имеющуюся; автостоп, срабатывающий при обрыве и окончании ленты; счетчик магнитной ленты и устройство очистки ее от пыли.

Совместно с громкоговорителями магнитофон «Ростов-101-стерео» может быть использован в качестве стереофонического и монофонического усилителя музыкальных программ.

Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по одномоторной кинематической схеме на электродвигателе КД6-4. Скорости движения магнитной ленты 19,05 9,53 и 4,76 см/с, при коэффициентах детонации соответственно ±0,1; ±0,2 и ±0,5%.

Запись четырехдорожечная на магнитную ленту А4403-6, А4407-6Б или А4408-6Б. При использовании катушек № 18, вмещающих 525 м этой ленты, длительность непрерывной записи одной дорожки на большей скорости — 45 мин, на средней — 1,5 ч и на меньшей — 3 ч. Длительность перемотки — 3 мин.

Номинальная выходная мощность усилителя магнитофона при работе на громкоговорители 10МАС-1 с сопротивлением звуковых катушек головок 8 Ом — 6×2 Вт. Диапазон рабочих частот на скорости 19,05 см/с — 40—18 000 Гц, 9,53 см/с — 40—14 000 Гц и 4,76 см/с — 63—8000 Гц. Коэффициент гармоник на линейном выходе по сквозному каналу на частоте 400 Гц на скоростях 19,05 и 9,53 см/с — 3%, а на скорости 4,76 см/с — 4%.

Относительный уровень помех в канале воспроизведения — 44 дБ на скорости 4,76 см/с, и — 48 дБ на скорости 19,05 и 9,53 см/с. Относительный уровень помех по сквозному каналу на скорости 19,05 и 9,53 см/с —45 дБ, на скорости 4,76 см/с — 42 дБ.

Рассогласование частотных характеристик каналов воспроизведения на линейном выходе — не более 3 дБ; сквозных каналов — не более 5 дБ. Разбаланс уровней записи стереоканалов на частоте 400 Гц — не более 1 дБ.

Относительный уровень проникания из одного стереоканала в другой на частоте 80 Гц — 20 дБ; на частоте 1000 Гц — 35 дБ; на частоте 8000 Гц — 24 дБ. Относительный уровень проникания с соседней дорожки записи на частоте 80 Гц — 22 дБ.

Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 220 или 127 В, потребляемая мощность 150 Вт.

Размеры магнитофона — 540×405×210 мм, масса — 25 кг.

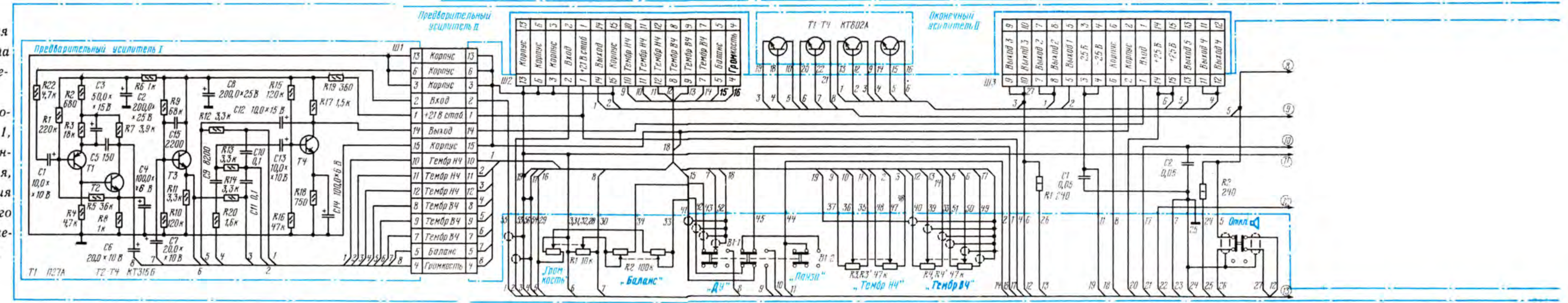
## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Электрическая часть магнитофона «Ростов-101-стерео» построена по функционально-блочному принципу. Она состоит из входного усилителя, усилителя записи, усилителя воспроизведения, генератора стирания и подмагничивания, усилителей мощности и блока питания.

Входной усилитель включает трехкаскадный микрофонный усилитель на транзисторах *T1, T3, T5* (*T2, T4, T6*) и двухкаскадный согласующий усилитель на транзисторах *T7, T9* (*T8, T10*). Все каскады охвачены отрицательной обратной связью по напряжению.

Усилитель записи выполнен на транзисторах *T1, T3, T5* (*T2, T4, T6*). Необходимая коррекция частотной характеристики в области высших звуковых частот достигается цепью частотнозависимой отрицательной обратной связи по напряжению. В магнитофоне используется записывающая головка 6А24Н.3 с индуктивностью 15—25 мГ. Номинальный ток записи — 0,45 мА. Ток подмагничивания 3,5 мА.

Усилитель воспроизведения — четырехкаскадный. Он выполнен на транзисторах *T1, T3, T5, T7* (*T2, T4, T6, T8*), включенных по схеме с непосредствен-




*Принципиальная схема магнитофона «Ростов-101-стерео».*

*Схемы оконечного усилителя 1, пульта дистанционного управления, блока питания и лентопротяжного механизма перенесены на с. 34—35*

ной связью и охваченных цепью отрицательной обратной связи по напряжению. Частотная коррекция достигается цепями частотнозависимой обратной связи, охватывающими третий и четвертый каскады усилителя воспроизведения. В зависимости от скорости ленты, цепи коррекции переключаются с помощью реле *P1, P3 (P2, P4)*. Для развязки цепей коррекции и нагрузки служит эмиттерный повторитель на транзисторе *T9 (T10)*. В магнитофоне используется воспроизводящая головка 6В24Н3.1 с индуктивностью 45—85 мГ и ЭДС воспроизведения 0,29 мВ.

Генератор стирания и подмагничивания выполнен по схеме двухтактного автогенератора с трансформаторным выходом на транзисторах *T1, T2*. На плате генератора установлены также эквиваленты стирающей головки *L3, L4* и заграждающие фильтры, *L1C2* и *L2C1*, препятствующие прониканию напряжения высокой частоты на выход усилителя записи. Частота генератора — 90 кГц. В магнитофоне используется стирающая головка 6С24.19.1, с индуктивностью 0,45—0,75 мГ. Ток стирания — 80—150 мА.

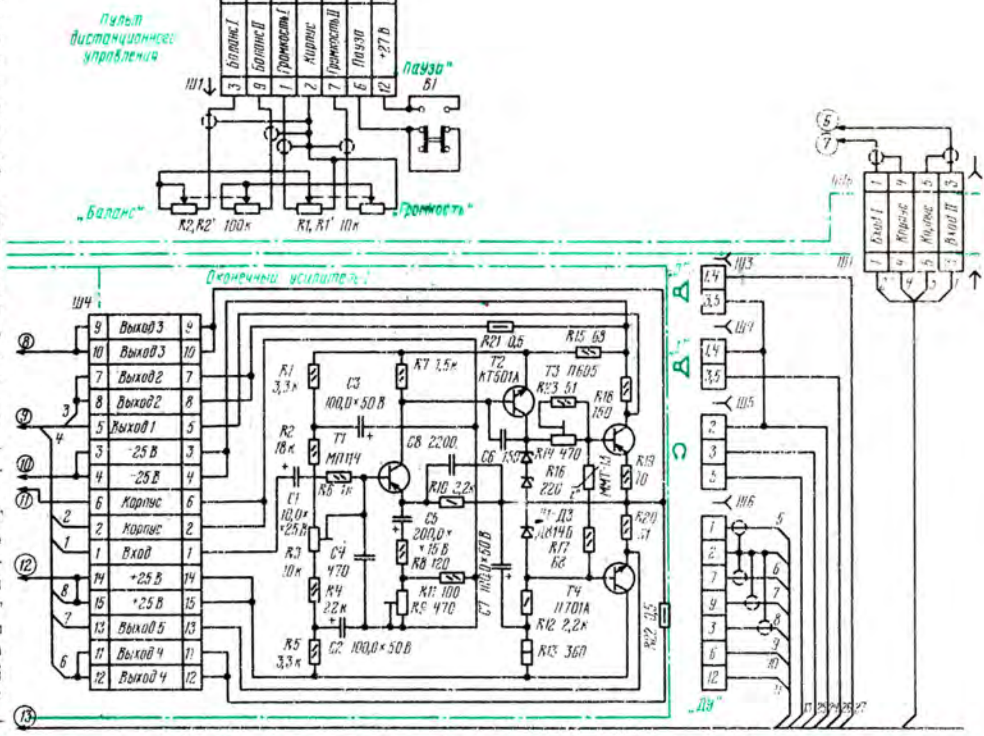
Блок усилителей мощности состоит из двух предварительных и двух оконечных усилителей. Предварительный представляет собой четырехкаскадный усилитель напряжения с частотнозависимой обратной связью. Каскады на транзисторах *T1* и *T2* осуществляют предварительное усиление, после чего сигнал поступает на регуляторы громкости и стереобаланса. После эмиттерного повторителя *T3* сигнал поступает на каскад *T4* с глубокой регулируемой обратной связью, осуществляющей регулировку тембра по высшим и низшим частотам.

Оконечный усилитель представляет собой бестрансформаторный усилитель мощности, собранный по схеме с непосредственной связью. Каскады на транзисторах *T1* и *T2* осуществляют предварительное усиление, а каскады на транзисторах *T3* и *T4* — фазовую инверсию сигнала. Для температурной стабилизации усилителя мощности служит терморезистор *R16*. Подстроечный резистор *R3* симметрирует плечи усилителя по постоянному напряжению. Чувствительность усилителя регулируется подстроечным резистором *R9*.

Блок питания состоит из четырех мостовых выпрямителей и параметрического стабилизатора на транзисторе *T1* и стабилитронах *Д1—Д3*. Он обеспечивает постоянные нестабилизированные напряжения 50, 27, 23 В, стабилизированное напряжение 21 В и переменные напряжения 6, 220 и 245 В.

В магнитофоне используются кнопочные переключатели П2К, индикаторы уровня записи М4761. Намоточные данные катушек фильтров и коррекции, а также трансформатора генератора стирания и подмагничивания приведены в таблице.

| Обозначение по схеме | Число витков | Провод | Сердечник |
|---|---|---|---|
| Усилитель воспроизведения *L1, L2* | 500 | ПЭВ-2 0,1 | Б14 2000НМ |
| Усилитель записи *L1, L2* | 370+ +270 | ПЭВ-2 0,1 | Броневой 600НН (2 чашки ⌀ 8,6× ×4 мм) |
| Генератор стирания *L1, L2* | 500 | ПЭВ-2 0,09 | Броневой 600НН (2 чашки ⌀8,6× ×4 мм) |
| *L3, L4* | 170 | ПЭВ-2 0,15 | |
| *Тр1* | | | |
| *1-3* | 200 | ПЭВ-2 0,23 | Броневой 600НН (2 чашки ⌀8,6× ×4 мм) |
| *6-7* | 32 | ПЭВ-2 0,23 | |
| *7-8* | 32 | ПЭВ-2 0,23 | |




(Окончание. Начало см. с. 28)

ность пилообразного напряжения (резистором *2-R18*), подбирают резистор *2-R16* так, чтобы отсутствовали ограничения пилообразного напряжения как снизу, так и сверху. Напряжение в контрольной точке *2-KT5* будет при этом равно 5 В.

Далее налаживают УПЧИ, УПЧЗ и видеоусилитель по методике, описанной в книге «Переносный транзисторный телевизор «Электроника ВЛ-100» (М., «Связь», 1973).

Налаживание радиоприемника начинают с усилителя ПЧ по обычной методике. Для этого используют генератор Г4-18 и индикатор, в качестве которого может служить осциллограф, подключаемый к точке *1* платы *4*. После этого устанавливают режим работы детектора, для чего на вход усилителя ПЧ подают синусоидальный сигнал, соответствующий номинальной чувствительности, с глубиной модуляции 100%. Подбирая резистор *4-R27*, добиваются отсутствия ограничения сигнала.

Усилитель ВЧ лучше всего налаживать по измерителю частотных характеристик Х1-10. Для этого выход прибора подключают ко входу усилителя, предварительно отключив входные цепи, а детекторную головку прибора присоединяют к выходу усилителя. Наблюдая частотную характеристику на экране прибора, изменяют число вит-



## На книжной полке

### Нужная книга

Вышла в свет интересная книга киевского инженера В. Л. Карлаша «Переделка радиоприемников» («Техника», Киев, 1975).

В книге описаны способы переделки старых радиоприемников, направленные на улучшение их качественных показателей, превращения устаревших моделей радиол — в стереорадиолы. Особого внимания заслуживают советы автора по монтажу и налаживанию стереодетекторов и стереоусилителей, а также предлагаемые им способы псевдоквадрафонического воспроизведения стереофонических программ.

**В. ЩУКИН**

### Хорошее подспорье радиолюбителям

Лениздат выпустил новую книгу — «Советы заводскому технологу» *. Своеобразие этого пособия и насыщенность справочными материалами позволяют рекомендовать его не только тем, кому оно непосредственно адресовано, но и самым широким кругам радиолюбителей.

Справочное пособие содержит более шести тысяч рецептов составов технологического назначения, применяемых при пайке, очистке, склеивании, полировании, литье, обработке материалов резанием, давлением, электрохимическим и термическим способами, нанесении металлопокрытий и др.

В книге собраны сведения из большого числа источников, зачастую труднодоступных для читателей и требующих больших затрат времени на поиск и систематизацию. Оригинальным в книге является наличие в каждой из ее 17 глав справочных данных об индексах МКИ (международной патентной классификации) и УДК (универсальной десятичной классификации). Эти данные служат хорошим путеводителем по библиотечным каталогам и патентным фондам при самостоятельном поиске дополнительных сведений. Полезен также подробный перечень стандартов (ГОСТ) на материалы.

«Советы заводскому технологу» принесут ощутимую пользу многим радиолюбителям, расширят их кругозор, помогут избежать многих трудностей технологического характера, встречающихся в повседневной практической деятельности.

**Инж. Е. КОРОВКИН**

* Л. Я. Попилов. Советы заводскому технологу. Лениздат, 1975, 264 с.

---

ков дросселя *4-Др1*, добиваясь максимальной полосы частот пропускания при наибольшей равномерности частотной характеристики.

Затем налаживают входные цепи, используя генератор Г4-18 и осциллограф С1-49 или С1-57. Сначала налаживают входные цепи на ДВ и СВ диапазонах. Для этого на сердечник антенны *4-Ан2* наматывают 1—2 витка монтажного провода и соединяют его с выходом генератора, установив наибольший сигнал. Налаживают входные цепи до получения наибольшего сигнала на выходе усилителя ВЧ, предварительно установив ручку КПЕ в положение, соответствующее необходимой точке диапазона и нужную частоту сигнала генератора. Следует помнить, что настройку на длинноволновом участке шкалы производят перемещением катушки по сердечнику, а на коротковолновом участке, — вращая роторы конденсаторов *4-С14* и *4-С15*. Для налаживания входных цепей КВ диапазонов витки связи с генератором переносят на стержень антенны *4-Ан1*. Начинать настройку следует с диапазона *КВ-1* (катушка *4-L2*).

Налаживание гетеродина может быть произведено по любой известной методике. Настройка усилителя НЧ описана в журнале «Радио», 1974, № 8, с. 45.

*г. Львов*



# ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

**Известные достоинства кассетных магнитофонов — малые габариты и масса, удобство в обращении — делают их незаменимыми помощниками студентов. Ведь одно дело конспектировать лекции и все время следить за ходом рассуждений преподавателя, и совсем другое — включить магнитофон, записать в тетрадь только формулы и фактический материал (таблицы, графики и т. п.), а дома, отдохнув, внимательно все законспектировать. Однако при стандартной скорости ленты 4.76 см/с наиболее распространенные кассеты МК-60 обеспечивают запись лишь в течении часа (2×30 мин). Увеличить это время в полтора-два раза можно уменьшением во столько же раз скорости ленты, как это, например, сделал наш читатель В. Бакшутов. Неизбежная при снижении скорости потеря в качестве звучания не страшна, так как разборчивость речи (а это — важнейшее требование к магнитофону при использовании его в качестве диктофона) практически не ухудшается.**

**В некоторых кассетных магнитофонах не предусмотрена фиксация клавишей перемотки в нажатом положении. Вряд ли стоит доказывать, что это неудобно: владельцы таких аппаратов убедились в этом на собственном опыте. Устранить недостаток они смогут, познакомившись с заметкой С. Бычкова.**

**А вот заметки Б. Бронштейна и А. Маслова адресованы владельцам популярнейших аппаратов — магнитофонной приставки «Нота» и магнитофонов «Днепр-14А». Об их усовершенствовании в журнале писалось много, но, как показывает редакционная почта, этим не все исчерпано. Так, воспользовавшись советом Б. Бронштейна, в приставки «Нота» и «Нота-М» можно ввести блокировку записи и исключить тем самым всякую вероятность случайного стирания записанных ранее фонограмм. Переделку же приемных и подающих узлов магнитофонов «Днепр-14А» мы рекомендуем только после нескольких лет эксплуатации, когда эти узлы станут работать хуже.**

## Вторая скорость в «Электронике 301»

Снизить скорость ленты и тем самым увеличить время непрерывной записи (воспроизведения) в магнитофоне «Электроника-301» можно, изменив схему включения его электродвигателя, как показано на рис. 1. Здесь *В1* — переключатель скоростей ленты (микротумблер МТ-2 или движковый переключатель диапазонов от транзисторного радиоприемника «Сокол»), *Д1, Д2* — кремниевые плоскостные диоды, которые, как известно, имеют достаточно крутую вольтамперную характеристику, *R1* — резистор, подбором которого устанавливают напряжение на двигателе *М1*, необходимое для получения вдвое меньшей скорости ленты (примерно 2,4 см/с). Конденсатор *С1*, включаемый в контур высокочастотной коррекции при переходе на вторую скорость, снижает его резонансную частоту, обеспечивая подъем частотной характеристики на частотах 5—6 кГц.

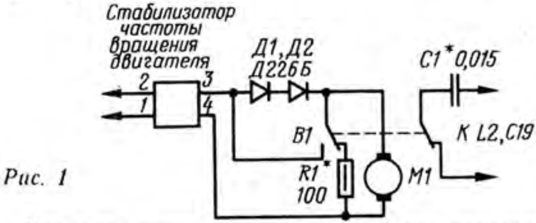



*Рис. 1*

Снижение скорости ленты естественно приводит к некоторому увеличению коэффициента детонации, однако это не мешает использовать низкую скорость при записи легкой музыки и, тем более, речевых программ (спектаклей, лекций и т. п.).

**В. БАКШУТОВ**

*г. Зайсан*
*Восточно-Казахстанской обл.*

## Дистанционное управление магнитофоном «Тембр»

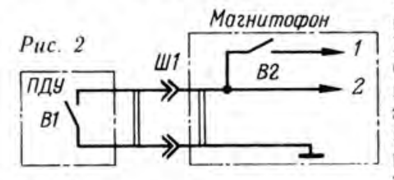
Магнитофонами «Тембр» оснащены радиоузлы многих школ, клубов и дворцов культуры. Нередко эти магнитофоны используют для музыкального сопровождения спектаклей, музыкально-литературных композиций и т. п. Вот тут-то и проявляется один из недостатков магнитофона — отсутствие в нем дистанционного управления. Это лишает звукооператора возможности оперативно управлять работой магнитофона, увеличивает вероятность возникновения нежелательных «накладок», связанных с его несвоевременным пуском и остановкой.

Ввести дистанционное управление очень просто. Для этого потребуется однополюсный выключатель (тумблер ТВ2-1, МТ-1 или любой другой) и двухпроводный кабель (или просто два свитых вместе отрезка гибкого монтажного провода) необходимой длины. Сняв пластмассовые крышки, закрывающие блок магнитных головок, отпаивают провод от неподвижного контакта автостопа и соединяют этот провод с одним из проводов кабеля дистанционного управления. Другой провод кабеля припаивают к общему проводу магнитофона (можно и ко второму контакту автостопа). Свободные концы кабеля соединяют с замкнутыми контактами выключателя.

Если теперь установить переключатель автостопа магнитофона в положение «*АС*» («автостоп включен») и нажать клавишу *«Воспроизведение»* (или две: *«Запись»* и *«Воспроизведение»*), то при замкнутых контактах выключателя дистанционного управления электрическая часть магнитофона переключится в режим воспроизведения (или записи), а лентопротяжный механизм — в режим *«Временный стоп»* (ведущий двигатель включен, а прижимной ролик отведен от ленты). При размыкании контактов выключателя дистанционного управления сработает электромагнит прижимного ролика и лента придет в движение: начнется вопроизведение фонограммы (или запись).

После таких изменений в схеме магнитофона автостоп, естественно, не работает. Чтобы сохранить его работоспособность, пульт дистанционного управления следует включить по схеме, показанной на рис. 2. В этом случае потребуется еще один выключатель (*В2*), конструктивно объединенный с двухгнездной розеткой *Ш1*. Его контакты должны замыкаться при отключении пульта дистанционного управления (вилка разъема вынута из розетки) и размыкаться при его подключении (при вставлении вилки в розетку). Провода *1* и *2* (рис. 2) включают в разрыв цепи неподвижного контакта автостопа.

*Рис. 2*




**И. ЛЕЙБОВИЧ**

*Москва*

## Блокировка записи в приставке «Нота»

В приставках «Нота» и «Нота-М», как известно, не предусмотрена блокировка клавиши *«Запись»*, что не исключает возможности случайного стирания фонограмм. Этот недостаток легко устранить, доработав рычаг клавиши *«Запись»*, как показано на рис. 3. Для этого извлекают шасси приставки из корпуса и, сняв пружину планки, фиксирующей клавиши в нажатом положении, отводят ее в сторону, чтобы она не мешала доработке рыча-

га. Форму, показанную на рисунке, рычагу придают (по месту) надфилем (для этого рычаг можно и не вынимать из переключателя). Тщательно удалив опилки, возвращают фиксирующую пленку в исходное положение и устанавливают пружину на место.

Рис. 3

I

I (увеличено)

Теперь, чтобы перевести приставку в режим записи, надо предварительно слегка нажать клавишу *«Воспроизведение»* (или *«Стоп»*, если эта клавиша не нажата), а затем — *«Запись»*. Неполное нажатие одной из первых двух клавишей выведет фиксирующую планку переключателя из исходного положения, ступенчатый пропил на рычаге клавиши *«Запись»* перестанет мешать ее движению вниз и она зафиксируется в нажатом положении.

**Б. БРОНШТЕЙН**

*г. Москва*

## Усовершенствование магнитофона «Парус-301»

В этом кассетном магнитофоне клавиши перемотки ленты не фиксируются в нажатом положении и при перемотке их приходится все время держать нажатыми.

Избавиться от этого недостатка очень легко. Надо снять фиксатор переключателя рода работ и в его выступах, взаимодействующих с клавишами перемотки, выпилить прямоугольные пазы (рис. 4) с таким расчетом, что-

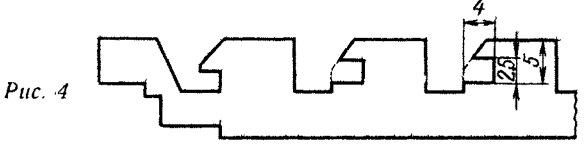



Рис. 4

бы они были расположены чуть выше, чем пазы над клавишами *«Запись»* и *«Воспроизведение»*. После такой переделки переключатель работает следующим образом. Для перемотки небольшого отрезка ленты клавишу перемотки нажимают настолько, чтобы лента пришла в движение, и удерживают в этом положении. Если же необходимо перемотать гораздо больший отрезок ленты, клавишу сразу нажимают до отказа и она фиксируется в нажатом положении.

**С. БЫЧКОВ**

*г. Сердобск Пензенской обл.*

## Ремонт переключателя рода работ

Клавиши переключателей рода работ кассетных магнитофонов «Вильма-302-стерео» и «Вильма-303» изготовлены из пластмассы, обладающей сравнительно невысокой износоустойчивостью. Это приводит к тому, что через некоторое время выступы на клавишах, взаимодействующие с фиксатором (он изготовлен из листовой стали), стачиваются и переключатель начинает работать хуже.

Восстановить нормальную работу переключателя можно следующим образом. Из листовой стали или латуни толщиной 0,5—1 мм вырезают (по месту) пластины Г-образной формы *2* (на рис. 5) и закрепляют на клавишах алюминиевыми заклепками или винтами *1* (М2) с гайками *4*. Отверстия под заклепки (винты) рекомендуется вначале

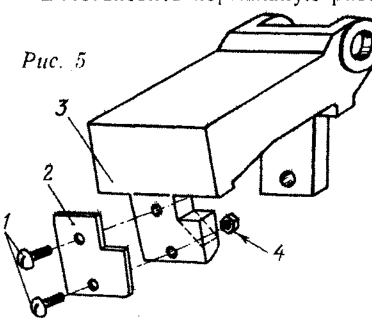



Рис. 5

просверлить в металлической пластине, а затем, используя ее как кондуктор для направления сверла,— в самой клавише *3*.

**Ю. ГЛАДКИХ**

*Свердловская обл.*

## Переделка приемного и подающего узлов магнитофона «Днепр-14А»

После длительной эксплуатации нормальная работа приемного и подающего узлов нарушается: появляются вибрации, ухудшается качество перемотки ленты. Причина всех этих бед — износ паразитных роликов, передающих вращение приемному и подающему узлам.

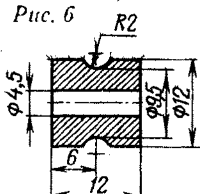



Рис. 6

В своем магнитофоне я решил отказаться от фрикционных передач в этих узлах и заменил их ременными. Сделать это несложно. Надо удалить паразитные ролики вместе с рычагами, на которых они установлены, и пружину, отводящую ролик приемного узла от его подкатушника в режиме рабочего хода; заменить насадки на валах двигателей обоих узлов шкивами-насадками (рис. 6), изготовленными из латуни или дюралюминия, удалить резиновые кольца с подкатушников и проточить на последних кольцевые канавки. Шкивы-насадки закрепляют на валах двигателей либо винтами (для этого в шкивах сверлят по одному-два радиальных отверстия и нарезают в них резьбу М2), либо плотной посадкой с клеем (эпоксидным или БФ-2). Для передачи вращения я применил резиновые пассики диаметром 52 мм (диаметр в сечении — 2,5 мм). Можно использовать малые пассики от магнитофона «Комета МГ-201».

После переделки время перемотки уменьшилось примерно вдвое, снизился механический шум передач, повысилась плавность вращения приемного и подающего узлов, несколько снизилось натяжение ленты на участке ведущий вал — приемный узел, что позволило применять тонкие магнитные ленты типа 10 и PS-25.

**А. МАСЛОВ**

*г. Даугавпилс*

## Устранение механического шума в магнитофонах «Маяк-201» и «Маяк-202»

Многие владельцы этих магнитофонов жалуются на значительный механический шум, возникающий в режимах записи и воспроизведения из-за трения между пластмассовым подкатушником приемного узла и приводящим его во вращение резиновым роликом.

Попытки устранить этот шум оклеиванием рабочей поверхности подкатушника тонкой листовой резиной не привели к успеху. Шум уменьшился, но одновременно нарушилась нормальная работа приемного узла в режиме перемотки вперед: лента стала двигаться рывками и плотность ее намотки на катушку резко уменьшилась.

Гораздо лучшие результаты дало оклеивание рабочей поверхности подкатушника одним-двумя слоями склеивающей ленты ЛТ-40, изготовляемой по техническим условиям МРТУ6-17-276-68 (можно использовать и универсальную склеивающую ленту КЛТ). Шум исчез полностью и никаких нарушений в работе приемного узла не наблюдалось.

При оклеивании необходимо следить за тем, чтобы на поверхности склеивающей ленты не образовались складки. Излишки ленты (по ширине) аккуратно обрезают лезвием безопасной бритвы.

**И. СТЕФАНОВИЧ**

*Москва*





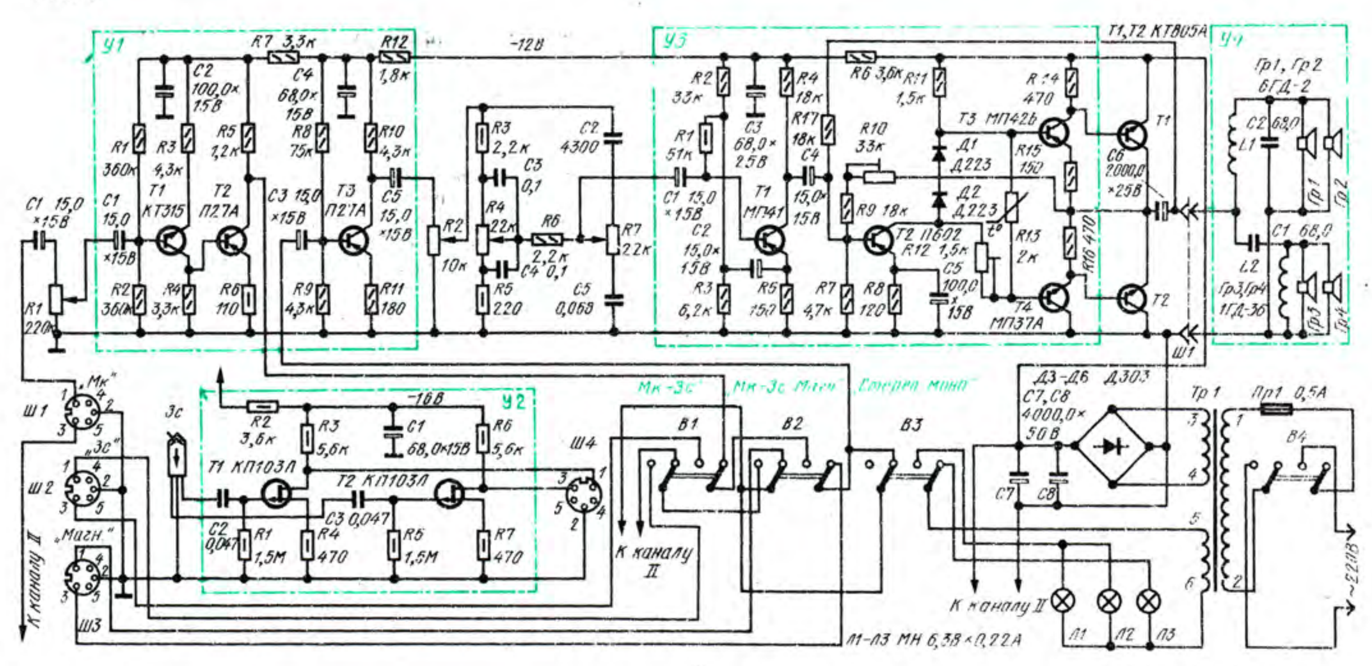

# ШИРОКОПОЛОСНЫЙ СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ

Инж. Н. ДОНЦОВ

Усилитель предназначен для воспроизведения речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя и магнитофона. Чувствительность усилителя с микрофонного входа — 50 мВ при входном сопротивлении 75 кОм, со входа звукоснимателя и магнитофона — 200 мВ при входном сопротивлении 5 кОм; номинальная выходная мощность — 2×8 Вт (при коэффициенте гармоник 0,7%), диапазон рабочих частот — 17 Гц — 60 кГц при неравномерности частотной характеристики на краях диапазона не более 3 дБ. Диапазон регулировки тембра — ±12 дБ на частотах 100 и 10 000 Гц. Суммарный уровень шумов и фона на выходе усилителя — 60 дБ, переходное затухание между каналами на частотах до 20 кГц — не менее 48 дБ, рассогласование частотных характеристик — не более 2 дБ. Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 220 В, мощность, потребляемая в режиме молчания — 5 Вт, при максимальной выходной мощности — 40 Вт. Размеры усилителя: 285×180×83 мм.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. Сигнал с самого чувствительного, микрофонного входа через первый регулятор громкости *R1* поступает на первый каскад предварительного усилителя НЧ *(У1)*, выполненный на высокочастотном кремниевом транзисторе *T1*, и далее — на второй каскад этого усилителя, собранный на низкочастотном малошумящем транзисторе *T2* и

Рис. 1



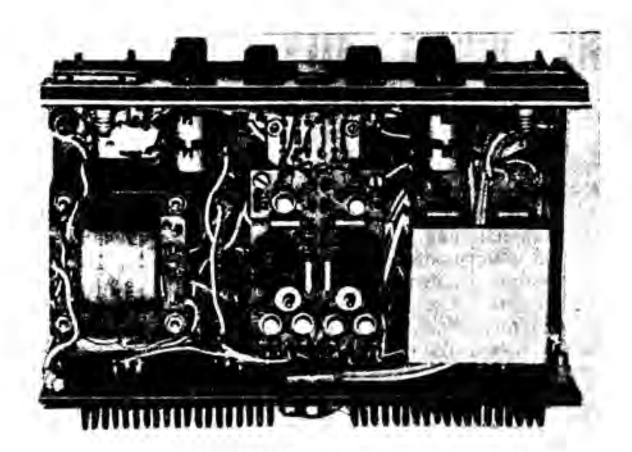


*Рис. 2*

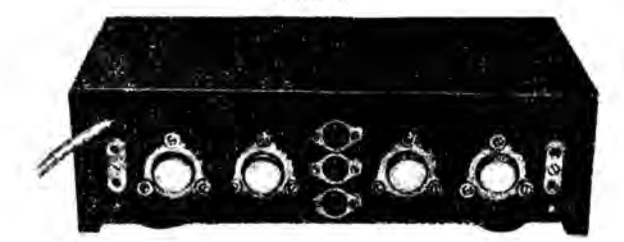
связанный с первым непосредственно. С коллекторной нагрузки транзистора *Т2* сигнал поступает на переключатели входов *В1* (*«Мк—3с»*) и *В2* (*«Магн.—Мк, 3с»*). При установке переключателя *В2* в положение *«Магн.»* к третьему каскаду усилителя подключается только разъем *Ш3*, а в положении *«Мк—3с»* — *Ш2* (непосредственно) или *Ш1* (через двухкаскадный усилитель на транзисторах *Т1, Т2*), в зависимости от положения *В1*. Усиленный третьим каскадом сигнал поступает на второй регулятор громкости *R2* и регуляторы тембра низших (*R4*) и высших (*R7*) частот. Два регулятора громкости обеспечивают работу первого каскада практически от любого источника звуковой программы без перегрузки.

С регулятора тембра сигнал поступает на усилитель мощности (*У3*), выполненный по двухтактной бестрансформаторной схеме на транзисторах *Т1—Т4* (блок *У3*) и *Т1—Т2* (вне блока). Первый его каскад выполнен по схеме с общим эмиттером, что уменьшает шунтирование блока регулировок тембра. Для стабилизации тока покоя выходных транзисторов используется фиксированное смещение, задаваемое двумя последовательно включенными диодами *Д1—Д2*. С этой же целью между базами транзисторов *Т3* и *Т4* включен терморезистор *R13*.

С выходов каналов сигнал подается на громкоговорители (*У4*), в каждом из которых размещено по две параллельно соединенные низкочастотные головки 6ГД-2 и две высокочастотные 1ГД-36. Для уменьшения интермодуляционных искажений низкочастотные и высокочастотные головки включены через разделительные фильтры с частотой среза 600 Гц.

Для работы от звукоснимателя используется дополнительный согласующий каскад на полевых транзисторах КП103Л (*У2*), размещенный непосредственно на панели ЭПУ, у основания тонарма. Каскад может питаться либо от выпрямителя усилителя через один из свободных контактов разъемов *Ш2, Ш4*, либо, если желательна автономность ЭПУ, от собственного встроенного выпрямителя с напряжением – 30 В.

*Рис. 3*



Режимы усилителя *«моно—стерео»* коммутируются переключателем *В3*. В режиме *«моно»* горит одна (*Л1*), а в режиме *«стерео»* — две лампочки (*Л2, Л3*). Питается усилитель от выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах Д3—*Д6*.

Предварительные и оконечные усилители собраны на печатных платах из фольгированного стеклотекстолита размерами 90×65 мм. Для предотвращения самовозбуждения усилителя из-за высокой чувствительности со входа первого каскада плата предварительных усилителей закрыта экраном из белой жести (рис. 2). Регуляторы тембра низших и высших частот — спаренные (СП3-12А), а регуляторы громкости — раздельные (СП3-12В). Переключатели *В1—В3*—МТ3, электролитические конденсаторы *С22* и *С23* — К50-6, остальные — К53-1. Резисторы МЛТ-0,5, МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125. Терморезистор ММТ-13.

В разделительных фильтрах используется встречно-параллельное соединение четырех электролитических конденсаторов емкостью 68 мкФ на рабочее напряжение 15 В. Катушки *L1, L2* намотаны проводом ПЭВ-1 1,2 на круглых каркасах длиной 90 мм, внутренним диаметром 12 и внешним — 35 мм. Намотка рядовая, виток к витку по всей длине каркаса.

Трансформатор питания выполнен на сердечнике Ш25×40. Обмотка *1-2* содержит 1100 витков провода ПЭЛ 0,3, обмотка *3-4* — 110 витков провода ПЭЛ 1,0, а обмотка *5-6* — 32 витка провода ПЭЛ 0,5.

Функции радиатора выходных транзисторов выполняет задняя стенка усилителя (рис. 3), изготовленная из дюралюминиевой пластины размерами 260×70×5 мм. Для увеличения охлаждающей поверхности по всей площади пластины, свободной от входных и выходных разъемов и транзисторов, просверлены отверстия, в которых установлены винты М3×25 мм.

Корпусы громкоговорителей изготовлены из древесностружечных плит толщиной 20 мм. Их размеры 240×400×800 мм. Все соединения выполнены на шурупах с применением клея ПВА. Высокочастотные головки отделены от низкочастотных перегородкой, на которой в отсеке высокочастотных головок размещен фильтр. Внутренняя поверхность и задняя стенка ящика выложены двойным слоем ватина.

Налаживание усилителя сводится к установке подстроечным резистором *R10* (*У3*) в средней точке А усилителя напряжения, равного половине напряжения питания, а также к установке с помощью резистора *R12* начального тока мощных транзисторов в пределах 15—20 мА. Если монтаж усилителя выполнен правильно и все его детали исправны, то он должен обеспечить характеристики, приведенные в начале статьи. Режимы транзисторов, измеренные прибором Ц-435, приведены в таблице.

| Обозначение по схеме | Напряжения на электродах, В | | |
|---|---|---|---|
| | $U_э$ | $U_б$ | $U_к$ |
| *У1* | | | |
| *Т1* | –3,6 | –1,0 | –0,5 |
| *Т2* | –0,2 | –0,5 | –1,8 |
| *Т3* | –0,25 | –0,5 | –5,3 |
| *У3* | | | |
| *Т1* | –0,3 | –0,4 | –8,8 |
| *Т2* | –1,2 | –1,4 | –14,0 |
| *Т3* | –15,1 | –15,25 | –29,4 |
| *Т4* | –14,4 | –14,25 | 0 |
| *Т1* | –30 | –29,4 | –15 |
| *Т2* | –15 | –14,4 | 0 |



# Стабилизация частоты вращения диска ЭПУ

Ю. ЩЕРБАК

**В предыдущем номере журнала читатели познакомились с описанием емкостного звукоснимателя, разработанного призером 27-й радиовыставки Ю. Щербаком и примененного им в самодельном электропроигрывателе. В публикуемой статье описывается электронная система стабилизации частоты вращения диска этого проигрывателя, которая, по мнению редакции, представит интерес для радиолюбителей, увлекающихся конструированием высококачественных электропроигрывающих устройств.**

Ременные передачи, применяемые в высококачественных электропроигрывателях, позволяют резко снизить уровень механических помех. Однако ременный привод (пассик) обладает недостатком, заключающимся в том, что в этом случае (как, впрочем, и при использовании фрикционных передач) всегда существует проскальзывание, которое зависит не только от угла обхвата пассиком шкивов на диске и на валу электродвигателя, но и от состояния их поверхностей, температуры и влажности окружающей среды. Все это вызывает необходимость применения устройств установки и контроля частоты вращения диска проигрывателя. Контроль частоты вращения обычно производят с помощью стробоскопического устройства, посредством которого частоту вращения диска сравнивают с частотой питающей сети (50 Гц). Частоту вращения чаще всего регулируют вручную изменением постоянного тока в цепи фазосдвигающей обмотки асинхронного двигателя.

Описываемое ниже устройство обеспечивает автоматическую установку и стабилизацию частоты вращения диска. Достигнуто это применением фазочувствительного устройства, на вход которого поступают сигналы с частотой питающей сети и сигналы, вырабатываемые датчиком частоты вращения диска. Возникающий при отклонении частоты вращения от номинальной сигнал ошибки подается на вход усилителя постоянного тока и управляет частотой вращения миниатюрного электродвигателя ДПМ-25-Н1-07, включенного в его выходную цепь.

Параметры, обеспечиваемые устройством стабилизации, следующие:

| | |
|---|---|
| Частота вращения диска, об/мин | 33¹/₃ |
| Долговременная нестабильность частоты вращения (определяется нестабильностью сети), % | ±0,2 |
| Неравномерность частоты вращения диска, % не более | 0,1 |
| Время установления номинальной частоты вращения, с, не более | 4 |
| Мощность, потребляемая двигателем в режиме синхронной частоты вращения, Вт | 0,25 |

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1, а конструкция узла привода — на рис. 2. Устройство состоит из датчика частоты вращения диска (*T1*), формирователей импульсов, поступающих от него (*T2, T3*) и от питающей сети (*T6*), фазочувствительного устройства — триггера (*T4, T5*), усилителя (*T7*), активного фильтра (*T8*) и усилителя постоянного тока (*T9—T12*), нагруженного на электродвигатель *M1*.

При вращении диска *7* фототранзистор *6* (*T1*) через отверстия в ободе диска периодически освещается лампой *5* (*Л1*). В результате сопротивление участка эмиттер — коллектор этого транзистора изменяется с той же частотой и на резисторах *R2, R3* в его коллекторной цепи образуются импульсы прямоугольной формы. В диске просверлено 180 равномерно расположенных по окружности отверстий, поэтому при номинальной частоте вращения (33¹/₃ об/мин) частота следования импульсов равна 100 Гц.

С части нагрузки транзистора *T1* — резистора *R3* — импульсы поступают на двухкаскадный формирователь, собранный на транзисторах *T2* и *T3*. С части его нагрузки — резистора *R11* — короткие импульсы, сформированные из импульсов датчика, подаются на один из входов (базу транзистора *T4*) триггера, собранного на транзисторах *T4* и *T5*. На его другой вход (базу транзистора *T5*) поступают импульсы с частотой повторения 100 Гц, сформированные из напряжения вторичной обмотки трансформатора *Тр1* устройством, собранным на транзисторе *T6* и диодах *Д6, Д7*.

После подачи питания (замыканием контактов выключателя *B1*), когда частота вращения диска мала, частота следования импульсов, поступающих на базу транзистора *T4*, значительно меньше частоты импульсов, поступающих на базу транзистора *T5*, поэтому последний большую часть времени открыт, а транзистор *T7* — закрыт. При этом напряжение на базе транзистора *T8* (т. е. постоянная составляющая импульсов, следующих с частотой перекрывания света в датчике частоты вращения диска) невелико и он почти закрыт. В результате невелико и падение напряжения на резисторе *R24*, поэтому транзисторы *T9, T10* открыты и на электродвигатель *M1* подано максимальное напряжение питания (частота его вращения увеличивается).

По мере увеличения частоты вращения диска транзистор *T5* закрывается все чаще, а это, в конечном счете, приводит к постепенному уменьшению напряжения на двигателе. При приближении частоты повторения импульсов, поступающих от датчика на транзисторе *T1*, к удвоенной частоте сети наступает момент, когда разность этих частот становится меньше полосы пропускания активного фильтра (*T8*). С этого момента триггер работает как фазовый детектор.

При совпадении частот следования импульсов, поступающих на оба входа триггера, на резисторе *R17* выделяются импульсы, длительность которых пропорциональна интервалу времени между импульсами от формирователей на транзисторах *T2, T3* и *T6*. Постоянная составля-

*Рис. 1. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска ЭПУ.*

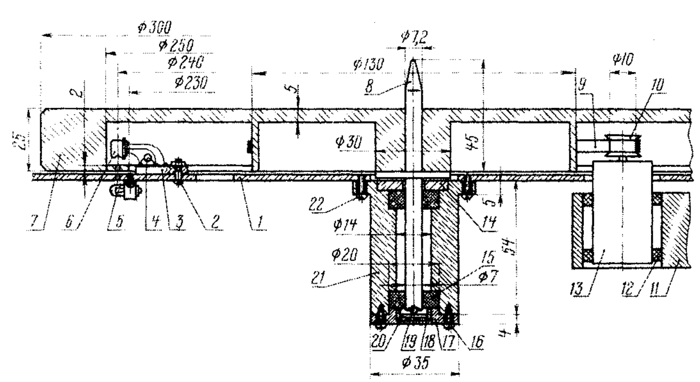



*Рис. 2. Устройство фотодатчика и узла привода диска: 1— панель ЭПУ; 2— винт; 3— плата монтажная, стеклотекстолит фольгированный толщиной 2 мм, закрепить на панели 1 винтом 2 с гайкой; 4— резистор R1; 5— лампа Л1; 6— фототранзистор Т1; 7— диск ЭПУ, Д16-Т; 8— валик, Ст. 1Х18Н9-Т, калить HRC48... 52, запрессовать в дет. 7; 9— пассик резиновый (от магнитофонной приставки «Нота»); 10 — шкив-насадка, ЛС59-1, напрессовать на вал двигателя 13; 11— стакан, Д16-Т, закрепить в корпусе проигрывателя; 12—кольцо, резина пористая, 2 шт., приклеить к дет. 11 клеем 88-Н; 13— электродвигатель ДПМ-25-Н1-07, вставить в кольца 12; 14— кольцо, Д16-Т, запрессовать в дет. 21; 15— втулка, капролон В, 2 шт.; 16 — винт М2,5×6, 2 шт.; 17 — крышка, Д16-Т, закрепить на дет. 21 винтами 16; 18— прокладка, резина листовая толщиной 1 мм, приклеить к дет. 17 клеем 88-Н; 19— шарик стальной диаметром 3мм; 20— пята, Ст. 45, калить HRC48... 52; 21— втулка, Д16-Т, закрепить на панели 1 винтами 22; 22 — винт М3×8, 3 шт.*

ющая импульсов снимаемых с коллектора транзистора *Т5*, усиливается транзистором *Т7*, затем выделяется фильтром *Др1С6* и подается на вход активного фильтра, собранного на транзисторе *Т8*. Частотная характеристика этого фильтра имеет подъем на частотах 15—20 Гц, что необходимо для устойчивой работы системы фазовой автоподстройки. С выхода фильтра управляющее напряжение поступает на вход усилителя постоянного тока, собранного на транзисторах *Т9—Т12*.

При изготовлении деталей привода диска особое внимание необходимо уделить точности сверления отверстий фотодатчика: отверстия в диске (их диаметр 2 мм) должны быть просверлены через каждые 2°, причем, отклонение угла между осями соседних отверстий не должно превышать ±6′. Еще одно отверстие такого же диаметра сверлят и в панели *1* проигрывателя.

Фототранзистор *Т1* изготовлен из обычного транзистора МП38. В его корпусе со стороны эмиттерного вывода просверлено отверстие диаметром 2 мм. Лампа *Л1* — СМ37 или любая другая на напряжение 24 В, электродвигатель *М1* — ДПМ-25-Н1-07 на рабочее напряжение 15 В. В приводе использован резиновый пассик от магнитофонной приставки «Нота».

Основные детали стабилизатора следующие: резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы К50-6 (*С3* и *С5*), ЭТО-2 (*С9*), К53-1 (*С1*, *С6—С8*), КМ-5 (*С2*, *С4*). Трансформатор *Тр1* — любой, мощностью не менее 10 В·А со вторичной обмоткой на напряжение 24 В, имеющей отвод от середины. Индуктивность дросселя *Др1* — примерно 8 Г.

Налаживание описанного стабилизатора начинают с центровки лампы *Л1* и фототранзистора *Т1* относительно отверстий в диске *7* и панели *1*. Для этого временно снимают пассик *9*, подключают к коллектору транзистора *Т1* вход усилителя вертикального отклонения осциллографа и включают питание. Раскрутив диск (вручную) так, чтобы частота его вращения стала примерно равной 0,5 об/с, и изменяя положение лампы и фототранзистора добиваются того, чтобы форма сигнала на экране осциллографа стала близкой к прямоугольной. После этого надевают пассик, переводят осциллограф в режим синхронизации от сети и, подключив параллельно электродвигателю вольтметр с пределом измерения 15—20 В, вновь включают питание. В первый момент напряжение на двигателе должно достичь примерно 10 В, а затем, по мере приближения частоты вращения диска к номинальной, уменьшиться до 4—5 В.

При номинальной частоте вращения импульс на экране осциллографа должен остановиться. Если же этого не произойдет (т. е., частота вращения отличается от номинальной) необходимо подобрать резистор *R21*.

Незначительная мощность, потребляемая описанным устройством, позволяет использовать его и в переносном проигрывателе. Единственное, что для этого необходимо сделать, это ввести в него генератор на частоту 100 Гц, стабильность частоты которого и будет определять частоту вращения диска.

*Москва*

## Вниманию радиолюбителей-конструкторов

Центральная торговая база Посылторга высылает наложенным платежом транзисторную сборку БС-1. В ее состав входят четыре транзистора: два биполярных структуры *n-p-n* и два полевых с каналом *n*-типа. Такую сборку можно использовать в электронном вольтметре, выполненном по балансной схеме, стереофоническом усилителе-корректоре и т. д.

Габариты транзисторной сборки БС-1 приведены на рис. 1, а расположение ее выводов — на рис. 2. Масса сборки — 2 г. Основные параметры транзисторов, входящих в эту сборку, приведены ниже.

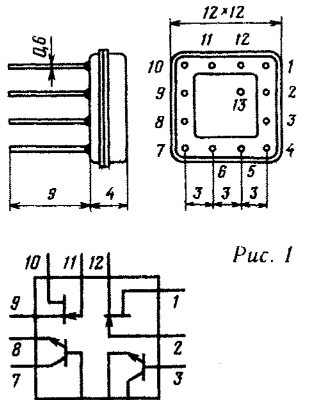



Рис. 1

Рис. 2

ПАРАМЕТРЫ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ:

| | |
|---|---|
| $I_{к.о}$, не более, мкА | 3 |
| $h_{21Э}$ | 30—300 |
| $f_{гр}$, МГц | 200 |
| $I_{к.макс}$, мА | 20 |
| $U_{к.э.макс}$, В | 10 |
| $U_{к.б.макс}$, В | 10 |

ПАРАМЕТРЫ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ:

| | |
|---|---|
| $I_{с.нач}$, мА | 0,3—16 |
| $U_{з.и.отс}$, В | 0,2— 8 |
| $I_{з.макс}$, нА | 8 |
| $I_{с.макс}$, мА | 20 |
| $U_{з.и.макс}$, В | 30 |
| $U_{з.с.макс}$, В | 30 |
| $S_{макс}$, мА/В | 10 |

При монтаже транзисторной сборки выводы разрешается паять не ближе чем на расстоянии 4 мм от корпуса. Нагревать место пайки свыше 260° С не рекомендуется. Время пайки — не более 3 с. Интервал между пайками соседних выводов должен быть не менее 10 с. Жало паяльника должно быть заземлено.

Цена одной транзисторной сборки 2 р. 85 к.





# СЧЕТЧИКИ НА МИКРОСХЕМАХ

Канд. техн. наук С. БИРЮКОВ

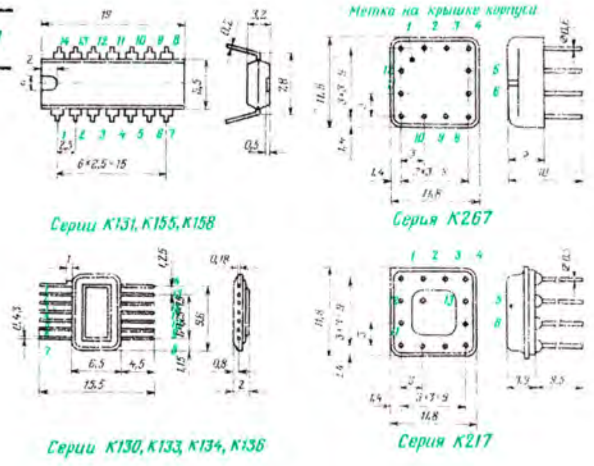



Рис. 1

В самых различных областях науки и техники все более широко применяют цифровые измерительные приборы. Это стало возможным благодаря разработке интегральных микросхем, позволивших значительно уменьшить габариты счетчиков, которые являются основной частью приборов. Счетчики наиболее часто выполняют на основе транзисторных триггеров.

В общем случае триггеры бывают с раздельными входами и со счетным входом. Принцип действия триггеров подробно описан в «Радио», 1973, № 11, с. 50 и № 12, с. 41. Но все же напомним их основные свойства.

Триггер с раздельными входами имеет обычно два входа — установка в *«0»* (*Уст. «0»*) и установка в *«1»* (*Уст. «1»*), и два выхода — «единичный», обозначаемый обычно *Q*, и «нулевой» — $\overline{Q}$. При подаче импульса на вход *Уст. «0»* на выходе *Q* устанавливается низкий потенциал, соответствующий логическому нулю (*«0»*), а на выходе $\overline{Q}$ — высокий, соответствующий логической единице (*«1»*). Это состояние триггера считается нулевым и сохраняется после окончания импульса. Если же подать импульс на вход *Уст. «1»*, то состояние триггера изменится на противоположное — единичное, т. е. на выходе *Q* будет высокий потенциал, на выходе $\overline{Q}$ — низкий.

Триггер со счетным входом (счетный триггер) имеет те же входы и выходы, что и триггер с раздельными входами, и счетный вход, обычно обозначаемый *Т*. При поступлении импульсов на входы *Уст. «0»* и *Уст. «1»* счетный триггер работает так же, как и триггер с раздельными входами. Если же импульсы подать на счетный вход *Т*, то каждый импульс будет вызывать переключение триггера из нулевого состояния в единичное и наоборот. Причем, частота импульсов на выходе триггера будет в два раза ниже частоты входных импульсов.

Выпускаемые сейчас нашей промышленностью микросхемы включают в себя как описанные выше триггеры, так и более сложные по логике работы — так называемые JK-триггеры и D-триггеры. Они нередко содержат десятки транзисторов, поэтому их работу целесообразно рассмотреть в общем виде, не приводя принципиальных схем.

JK-триггер, кроме таких же входов и выходов, как и у счетного триггера, имеет управляющие входы *J* и *K* (их может быть несколько). В наиболее распространенных сериях микросхем транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) и диодно-транзисторной логики (ДТЛ) триггер устанавливается в нулевое состояние при подаче отрицательного импульса на вход *Уст. «0»* и в единичное при подаче этого импульса на вход *Уст. «1»*.

Более сложно происходит работа триггера, если сигналы поступают на входы *Т*, *J* и *K*. При высоких потенциалах на *J* и *K* входах он работает как обычный счетный триггер: каждый отрицательный перепад напряжения на тактовом входе *Т* вызывает изменение состояния триггера. Если же на входах *J* и *K* одновременно оказывается низкий потенциал, то состояние триггера не изменяется.

Высокий потенциал на входе *J* и низкий на входе *K* приводят к переключению триггера из нулевого состояния в единичное при первом же отрицательном перепаде напряжения на входе *Т* и сохранению этого состояния при следующих перепадах. Наоборот, если в единичном состоянии триггера на входе *J* — низкий потенциал, а на входе — *K* высокий, то первый, отрицательный перепад напряжения на входе *Т* заставит сработать триггер и он перейдет в нулевое состояние.

JK-триггеры бывают синхронные и универсальные. Особенностью синхронного является то, что изменение его состояния происходит лишь при отрицательном перепаде напряжения на входах *Т*, *Уст. «0»* и *Уст. «1»*. Изменение сигналов на *J* и *K* входах при постоянном напряжении на входе *Т* не влияет на состояние триггера.

Универсальный JK-триггер также не изменяет своего состояния при перепадах напряжения на *J* и *K* входах, если на входе *Т* — низкий потенциал. Если же на входе *Т* — высокий потенциал, то первый же отрицательный перепад напряжения на входе *J* переключает триггер из нулевого состояния в единичное, а отрицательный перепад на входе *K* — из единичного в нулевое.

D-триггеры имеют вместо *J* и *K* входов один вход *D* и работают следующим образом. При подаче отрицательных импульсов напряжения на входы *Уст.«0»* и *Уст. «1»* на выходе *Q* появляется соответственно низкий или высокий потенциалы. Если на входе *D* — низкий потенциал, то положительный перепад напряжения на входе *Т* вызывает появление низкого потенциала на выходе *Q* и наоборот, т. е. состояние триггера после окончания положительного перепада напряжения на входе *Т* определяется потенциалом на входе *D* перед началом положительного перепада. Для получения счетного режима триггера вход *D* соединяют с выходом $\overline{Q}$ триггера. В этом случае триггер изменяет свое состояние при каждом положительном перепаде напряжения на входе *Т*.

Параметры и цоколевка некоторых микросхем, включающих в себя описанные триггеры, приведены в табли-

| Обозначение микросхемы* | Тип триггера | $P_{макс}$, мВт | $F_{макс}$, МГц | Цоколевка микросхемы** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | питание | общ. | Уст. «0» | Уст. «1» | T | J или D | K | Q | $\overline{Q}$ |
| К1ТК301, К1ТК303 | Универсальный 3J3K-триггер | 142 | 18 | 14 | 7 | 2 | 13 | 12 | 3, 4, 5 | 9, 10, 11 | 8 | 6 |
| К1ТК311, К1ТК313 | | 140 | 20 | | | | | | | | | |
| К1ТК331, К1ТК333 | | 110 | 15 | | | | | | | | | |
| К1ТК551, К1ТК553 | | 105 | 10 | | | | | | | | | |
| К1ТК361, К1ТК363 | Синхронный 3J3K-триггер | 18,9 | 3 | | | | | | | | | |
| К1ТК581, К1ТК583 | | 18,9 | 3 | | | | | | | | | |
| К1ТК341, К1ТК342 | | 8 | 1,0 | 4 | 11 | 5 | 3 | 2 | 7, 8, 9 | 1, 14, 13 | 12 | 10 |
| К1ТК343 | Два синхронных JK-триггера | 16 | 1,0 | | | 6 (2) | — | 5 (1) | 7 (14) | 10 (3) | 9 (12) | 8 (13) |
| К2ТК171А, К2ТК171Б | Универсальный JK-триггер | 60 | А-3, Б-5 | 6 (+6В) | 12 | 8 | 2 | 5 | 4 | 7 | 9 | 1, 3 |
| К2ТК671А, К2ТК671Б | | | 3 | 10 (+3В) | | | | | | | | |
| К1ТК332, К1ТК334 | Два D-триггера | 110 | 8 | 14 | 7 | 1 (13) | 4 (10) | 3 (11) | 2 (12) | — | 5 (9) | 6 (8) |
| К1ТК552, К1ТК554 | | 157,5 | 10 | | | | | | | | | |

* Микросхемы К2ТК171А, К2ТК171Б, К2ТК671А, К2ТК671Б требуют напряжения питания 6 (±10%) и 3 (±10%) В, а остальные — 5 (±5%) В.

** В скобках указаны номера выводов второго триггера.

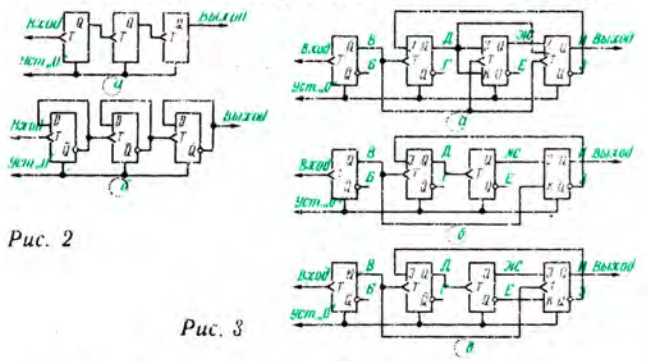



Рис. 2

Рис. 3

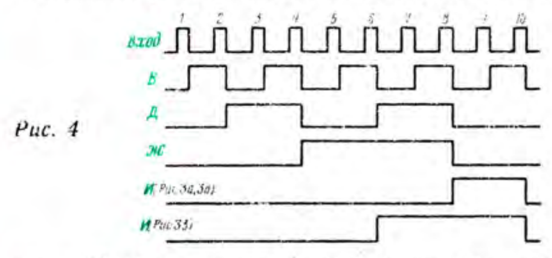



Рис. 4

це, а их конструкция — на рис. 1. При использовании микросхем серии К217 и К267 для получения выхода $\bar{Q}$ триггеров выводы *1* и *3* следует соединить.

Рассмотрим некоторые схемы счетчиков, построенных на JK- и D-триггерах. Самым простым счетчиком является делитель частоты на $2^n$, где $n$ — целое число. Такой счетчик выполняют из $n$ триггеров. Для примера на рис. 2 показаны делители на 8: на рис. 2, *а* — на JK-триггерах, на рис. 2, *б* — на D-триггерах. Отличие делителя на D-триггерах, заключающееся в том, что сигнал на вход следующего триггера снимается с выхода $\bar{Q}$ предыдущего, а не с выхода $Q$, связано с тем, что D-триггер срабатывает при положительном перепаде входного напряжения, а JK-триггер — при отрицательном. Неиспользованные входы триггеров оставляют свободными, что эквивалентно подаче на них положительного потенциала.

Счетчики, схемы которых показаны на рис. 2, часто используют в электромузыкальных инструментах. Однако бóльший интерес представляют собой делители частоты на 10, обычно называемые декадами. Их используют в самых различных цифровых измерительных приборах и в электронных часах.

Принципиальная схема наиболее часто применяемой декады на JK-триггерах показана на рис. 3, *а*, временная диаграмма ее работы — на рис. 4. При подаче на вход восьми импульсов декада работает как обычный двоичный счетчик импульсов. К моменту поступления восьмого импульса на двух входах *J* четвертого триггера будут иметься высокие потенциалы. Поэтому восьмым импульсом этот триггер будет переключен в единичное состояние и низкий потенциал с его выхода $\bar{Q}$ поступит на вход *J* второго триггера, что предотвратит переключение последнего в единичное состояние под действием десятого импульса. Десятый импульс возвратит в нулевое состояние четвертый триггер, и далее цикл работы декады повторится.

По схеме на рис. 3, *а* декада может быть собрана как на синхронных, так и на универсальных JK-триггерах, однако один из триггеров обязательно должен иметь два входа *J*. На рис. 3, *б* приведена схема более простой декады, выполнимой лишь на универсальных JK-триггерах. Временнáя диаграмма работы декады такая же, как у собранной по схеме на рис. 3, *а*.

Декада на синхронных JK-триггерах, имеющих по од-



## ЭЛЕКТРОННАЯ МУЗЫКА

# ГИТАРА-ОРГАН

В. КЕТНЕРС

Темброблок (его схема показана на рис. 2) представляет собой набор *LCR* — цепочек, подключение которых производят с помощью переключателей *В2—В17*. Переменными резисторами *R2* и *R38* дополнительно корректируют выбранный тембр, а резистором *R39* — уровень сигнала.

На входе темброблока включен преобразователь формы входного напряжения *(С1R1Д1)*. При включении преобразователя (переключателем *В1*) прямоугольное напряжение становится близким к пилообразному. Переключатель *В18* позволяет изменить направление прохождения сигнала через темброблок на обратное (с выхода на вход).

Темброблок смонтирован в отдельном корпусе, на верхнюю панель которого выведены все органы управления и гнезда разъемов. Все переключатели — кнопочные. Большинство

(Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 1, с. 45—48)

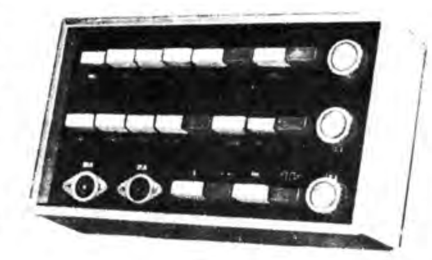


*Рис. 5*

деталей темброблока распаяны на контактах переключателей. Катушки намотаны на каркасах (с сердечниками) трансформаторов НЧ от карманных приемников. Катушки *L1—L3, L6—L8, L10* и *L11* имеют индуктивность 0,25 Г; *L4* — 0,2; *L5* — 0,6; *L9* — 0,8; *L12* — 0,2 Г. Габариты темброблока 215×130×50 мм. Его внешний вид показан на рис. 5.

С выхода темброблока сигнал поступает на вход усилителя, принципиальная схема которого показана на рис. 6. Напряжение с микрофона (подключенного ко входу *Ш1*) или с электрооргана *(Ш2)* усиливается усилителем на транзисторах *Т1* и *Т2* и поступает на регулятор тембра *(R11, R13)*. Затем сигнал поступает на вход буферной ступени *(Т3)*, собранной по схеме эмиттерного повторителя. Снятый с нагрузки *(R18)* эмиттерного повторителя сигнал дополнительно усиливается ступенью на транзисторе *Т4* и через регулятор громкости *(R19)* поступает на вход предварительной ступени *(Т8)* усилителя мощности. Сюда же через регулятор громкости *R28* поступает сигнал с темброблока, преобразованный узлом «квакушка».

«Квакушка» собрана на транзисторах *Т6* и *Т7*. Она представляет собой частотный фильтр, резонансную частоту которого изменяют переменным резистором *R30*, установленным в выносной педали (*У1*, рис. 6). На рис. 7 показан характер преобразования частотной характеристики при изменении

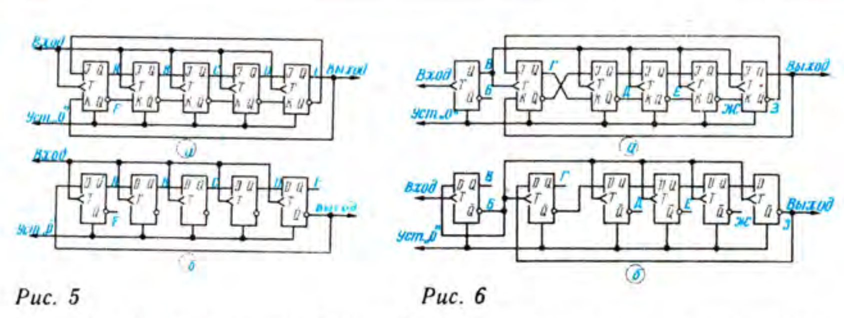


*Рис. 5* *Рис. 6*

*Рис. 7*

ному *J* и *K* входу, может быть собрана по схеме, изображенной на рис. 3, *в*. Декада работает почти аналогично счетчикам, выполненным по схемам на рис. 3, *а* и *б*, и отличается лишь работой четвертого триггера (см. рис. 4). Эта декада может быть выполнена и на универсальных JK-триггерах, но менее удобна с точки зрения дешифрации состояний.

Еще бóльший интерес представляют собой счетчики, собранные по принципу сдвигающих регистров, так как они не требуют специальных дешифраторов. В журнале «Радио», 1972, № 7, с. 36 описана такая декада на дискретных элементах, на рис. 5, *а* и *б* приведены схемы декад, которые можно собрать на JK- и D-триггерах.

При использовании сдвоенных JK- или D-триггеров может быть целесообразным построение декад по схемам на рис. 6, *а* и *б* соответственно. Принцип работы декады, собранной по схеме на рис. 6, *а*, проиллюстрирован временнóй диаграммой, изображенной на рис. 7. Временнáя диаграмма счетчика, выполненного по схеме на рис. 6, *б*, отличается тем, что срабатывание всех триггеров происходит при положительном перепаде напряжения на входе. Первый триггер делит частоту следования входных импульсов на 2. Пять остальных триггеров соединены в кольцевой сдвигающий регистр. При установке декады в исходное состояние на выходе *Г* сдвигающего регистра устанавливается низкий потенциал, а на остальных обозначенных буквами выходах — высокий. При подаче же на вход каждого второго импульса низкий потенциал появляется поочередно на остальных четырех выходах *Д, Е, Ж, З* регистра.

В декадах, собранных по схемам на рис. 5, *а* и рис. 6, *а*, можно применять как синхронные, так и универсальные JK-триггеры.

*(Окончание следует)*

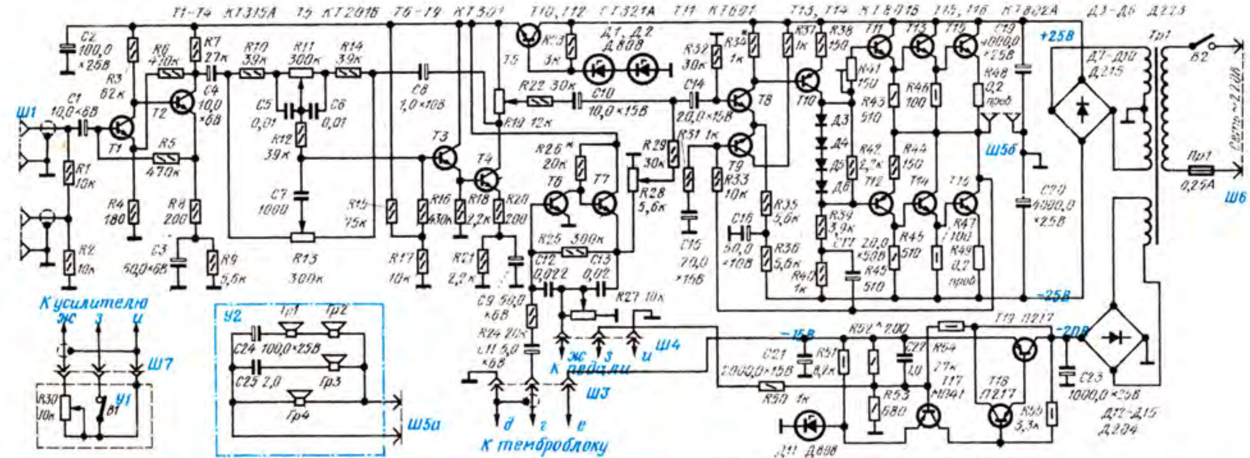


Рис. 6

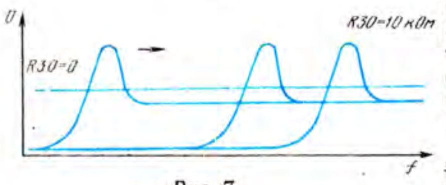


Рис. 7

сопротивления резистора *R30*. Нулевому сопротивлению соответствует прямолинейная форма частотной характеристики. Затем возникает «горб», который перемещается в направлении стрелки. Резистором *R27* устанавливают глубину регулирования полосы пропускания «квакушки».

Усилитель мощности собран на транзисторах *T8—T16*. Схема усилителя заимствована из «Радио», 1972, № 6, с. 52—54. Акустическая система *У2* состоит из четырех динамических головок *Гр1—Гр4*. Среднечастотные головки *Гр1* и *Гр2* мощностью по 10 Вт каждая изготовлены самостоятельно из капсюлей рупорных громкоговорителей Р-10. Низкочастотная *Гр4* и высокочастотная *Гр3* головки использованы от музыкального автомата «Меломан» для проигрывания пластинок. Общее сопротивление нагрузки — около 4 Ом. Можно рекомендовать использовать акустическую систему, состоящую из двух колонок 10МАС-1, включенных параллельно. Акустиче-

Рис. 8

К Тр1 К Пр1 К колл T14, T16, R46, R48 К базе T14 К R50 К колл. T14, T16, R46, R48 К базе T13 К C21 +25В К Д7–Д10 −25В

скую систему подключают к усилителю гибким кабелем с помощью разъема (*Ш5*).

Блок питания размещен в общем корпусе с усилителем. Питается усилитель непосредственно от выпрямителя, собранного на диодах *Д7—Д10*. Напряжение питания узлов, размещенных в корпусе гитары, стабилизировавано. Стабилизатор собран на транзисторах *Т17—Т19*. Он построен так, что при подключении параллельно резистору *R53* резистора *R50* выходное напряжение стабализатора увеличивается на 2 В и становится равным 15 В. При этом открывается транзистор *Т21* (см. схему рис. 2 в «Радио», 1976, № 1, с. 46) и срабатывает реле *Р1* (типа РЭС-10 паспорт РС4.524.302), переключающее контактами *Р1/1* темброформирующие цепи. Напряжение питания узлов гитары остается практически неизменным, так как оно стабилизировано на уровне 12 В стабилитроном *Д10*. Лампа *Л1* (3,5 В×0,28 А) служит балластным резистором для стабилитрона *Д10*.

Большинство деталей усилителя смонтировано на печатной плате, укрепленной на верхней панели корпуса. На этой же плате установлены все органы управления усилителем и все разъемы. Чертеж печатной платы усилителя показан на рис. 8. Все мощные транзисторы снабжены дюралюминиевыми фрезерованными теплоотводами, изготовленными в виде четырех уголков образующих боковые стенки корпуса усилителя. Внешний вид усилителя показан на рис. 9. Размеры усилителя — 210×110×80 мм.

Конструкция педали (*У1*) показаны на 3-й с. вкладки (внизу) в «Радио», 1976, № 1. Педаль составлена из двух независимых секций, скрепленных между собой шпильками. В одной из секций установлен переменный резистор *R30* «квакушки», а в другой (меньшей) — тумблер *В1*, с помощью которого включают параллельно резисторы *R50* и *R53*. Переменный резистор *R30* должен быть выбран группы Б (или В). Поскольку срок службы непроволочных резисторов в педали относительно невелик, лучше использовать самодельный проволочный резистор. Выключатель *В1* — тумблер любого типа. Трансформатор питания *Тр1* — мощностью 40—50 Вт. Все разъемы, использованные в гитаре-органе, — универсальные пятиштырьковые.

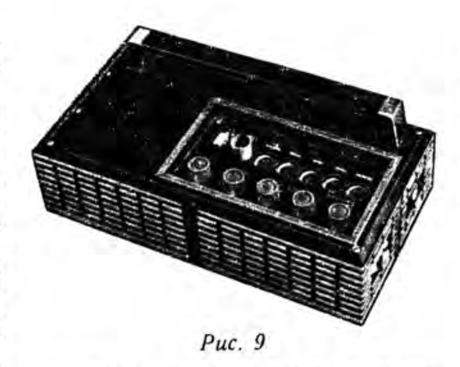


*Рис. 9*

При налаживании гитары-органа необходим генератор звуковой частоты (например, Г3-33), ламповый вольтметр (ВК7-9), осциллоскоп (С1-19Б), авометр, испытатель транзисторов (Л2-23). Налаживание гитары начинают с проверки работоспособности блока питания и усилителя. Далее проверяют режимы транзисторов каналов (узлы *1—6*, рис. 1). Подбором резистора *R3* добиваются отсутствия искажений на выходе активных полосовых фильтров (*3*, рис. 1) каналов при подаче на вход синусоидального сигнала. Настройку фильтров каналов на необходимую частоту производят подбором резистора *R6*. Частоты, на которые должны быть настроены фильтры и ориентировочные значения сопротивления резисторов *R6* каналов, сведены в таблицу.

Триггер Шмитта (*4*) сначала подбором резистора *R9* вводят в режим самовозбуждения (при отсутствии сигнала на входе). Затем этот резистор заменяют на другой, сопротивлением примерно на 10 кОм меньше. Триггер Шмитта работает правильно, если по окончании колебания струны звук обрывается мгновенно без щелчка. Делители частоты должны устойчиво работать во всех режимах. Если этого не происходит, необходимо подобрать транзисторы в плечах триггеров с более близкими значениями параметров. Коэффициент передачи тока $B_{ст}$ транзисторов *Т2—Т5* не должен быть менее 50. Автоматический регулятор уровня (*7*), общая ступень усиления на транзисторе *Т11* (*8*) и линейный усилитель (*10*) сигнала звукоснимателя *Зс2*, как правило, регулировки не требуют. Может лишь возникнуть необходимость в более точном подборе резисторов *R38*, *R39* и *R47*, *R48* по отсутствию искажений сигнала при различных его уровнях. Транзистор *Т11* должен иметь коэффициент $B_{ст}$ не менее 60.

| Канал и соответствующая струна | Частота, Гц | Сопротивление резистора *R6*, кОм |
|---|---|---|
| *а*, первая | 310 | 3 |
| *б*, вторая | 220 | 5.1 |
| *в*, третья | 160 | 10 |
| *г*, четвертая | 140 | 10 |
| *д*, пятая | 100 | 13 |
| *е*, шестая | 75 | 18 |

В генераторе вибрато (*13*) подбирают резисторы *R63* и *R64*, добиваясь устойчивой работы генератора и, главное, отсутствия искажений синусоидальной формы колебаний. Модулятор (*14*) налаживают подбором резисторов *R69* и *R73* по отсутствию искажений при различных уровнях сигнала и разной глубине модуляции. Глубину модуляции устанавливают подбором резистора *R67*. В гитаре могут быть использованы полевые транзисторы *Т1*, *Т12*, *Т19* серий КП101—КП103 с крутизной характеристики не менее 0,5—0,7 мА/В. Резистор *R51* подбирают таким, чтобы уровень громкости при включении и выключении темброформирующей цепочки *R52C21R53C22R54* был неизменным.

*г. Рига*

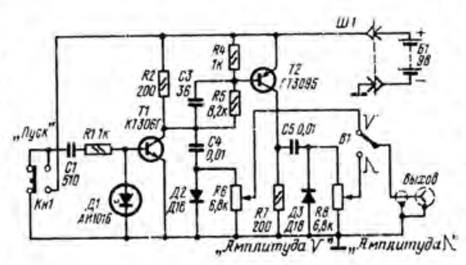
## Обмен опытом

# Генератор одиночных импульсов

Генератор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, может быть использован при налаживании и проверке импульсных устройств. Он вырабатывает импульсы как положительной, так и отрицательной полярности, длительность которых около 2 мкс. Длительность переднего фронта импульсов не превышает 100 нс. Амплитуду можно изменять от нуля до напряжения источника питания.

Основной частью генератора является формирователь импульсов, выполненный на туннельном диоде *Д1*. На транзисторах *Т1* и *Т2* собраны выходные усилители.

Для формирования импульсов с крутыми фронтами в данном генераторе через туннельный диод при нажатии кнопки *Кн1* кратковременно протекает ток в десять раз больший, чем пиковый.




Сформированный импульс усиливается транзистором *Т1*. С его коллектора импульс поступает на инвертирующий каскад (транзистор *Т2*). С коллекторов транзисторов *Т1* и *Т2* импульсы положительной и отрицательной полярности через разделительные конденсаторы *С4* и *С5* соответственно поступают на переменные резисторы *R6* и *R8*. Этими переменными резисторами регулируют амплитуду импульсов. Выбор полярности импульсов на выходе осуществляется переключателем *В1*.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, амплитуда выбросов обратной полярности не превышала 0.3 В (при максимальной амплитуде выходных импульсов).

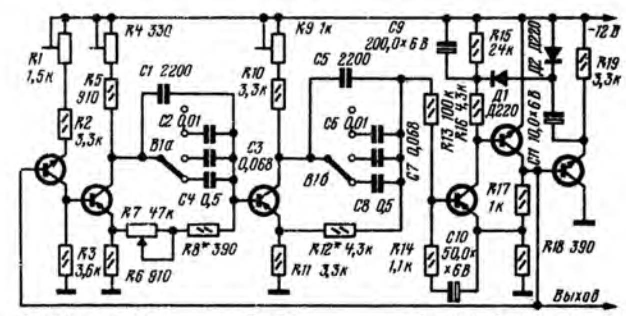
**А. МЕЖЛУМЯН**

*Москва*

ИЗМЕРЕНИЯ

# НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР

И. ПИОНТКОВСКИЙ




Низкочастотный генератор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, работает в диапазоне частот от 18 Гц до 32 кГц. Диапазон разбит на четыре поддиапазона: 18—160 Гц, 140—1100 Гц, 900 Гц—6,5 кГц, 5,2—32 кГц. Коэффициент гармоник не превышает 1%. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики — не более 0,3 дБ (±2%). Для стабилизации выходного напряжения в генераторе применена система АРУ. Уровень выходного напряжения на нагрузке сопротивлением большем 15 кОм — не менее 0,5 В.

Основной частью генератора является трехкаскадный усилитель на транзисторах *T4*, *T5* и *T1* с коэффициентом передачи около 1. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью, в цепь которой включены два фазовращающих каскада, собранных на транзисторах *T2* и *T3*. Каждый из них вносит фазовый сдвиг, изменяющийся от нуля до 180° при изменении частоты от нуля до бесконечности. Модуль коэффициента передачи этих каскадов не зависит от частоты и вносимого фазового сдвига и близок к 1.

Таким образом, на одной из частот, являющейся квазирезонансной частотой генератора, суммарный фазовый сдвиг, вносимый фазовращателем, оказывается равным 180°, и обратная связь становится положительной. Если при этом коэффициент передачи достаточен, то устройство начинает генерировать колебания на данной частоте.

Без учета фазовых сдвигов, вносимых усилительными каскадами на транзисторах, частоту настройки генератора можно определить по формуле:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{(R7 + R8)\,C1R12C5}}$$

Вместо емкости конденсаторов *C1* и *C5* в зависимости от частотного поддиапазона в формулу подставляют суммарные емкости конденсаторов соответственно *C1* и один из конденсаторов *C2*—*C4*, *C5* и один из конденсаторов *C6*—*C8*.

Выбор частотного поддиапазона осуществляется переключателем *B1*. Переменным резистором *R7* плавно регулируют частоту внутри поддиапазона.

Построение данного генератора позволяет получить достаточно высокий коэффициент перекрытия по частоте на поддиапазонах (более 10), однако увеличивать его более 6—8 нецелесообразно из-за сжатия шкалы частот в конце поддиапазона. На высоких частотах фазовый сдвиг, вносимый транзисторами, несколько увеличивает перекрытие по частоте.

Увеличить перекрытие по частоте при сохранении плавности перестройки можно, применив сдвоенный переменный резистор (вместо резисторов *R7*, *R12*).

Для стабилизации амплитуды выходного сигнала в генераторе применена система АРУ с задержкой. Детектор АРУ, выполненный на диодах *Д1* и *Д2*, подключен к выходу генератора через эмиттерный повторитель на транзисторе *T6*. Это позволило избежать внесения больших нелинейных искажений детектором АРУ. При возрастании выходного сигнала его амплитуда оказывается больше напряжения открывания диодов *Д1* и *Д2*. Последние открываются, и на конденсаторе *C9* возрастает постоянное напряжение. В результате увеличивается коллекторный ток транзистора *T5* и, следовательно, уменьшается коллекторный ток транзистора *T4*. Это вызывает резкое уменьшение эквивалентного сопротивления цепи транзистора *T4*. Эквивалентное сопротивление цепи обратной связи равно $R_э = R14(1+K_1K_2)$, где $K_1$ — коэффициент усиления усилителя на транзисторах *T4* и *T5* (без учета цепи отрицательной обратной связи через резистор *R17*), $K_2$ — коэффициент передачи цепи отрицательной обратной связи.

При уменьшении эквивалентного сопротивления цепи положительной обратной связи уменьшается коэффициент усиления усилителя, а следовательно, и амплитуда выходного сигнала.

Уменьшение вносимых системой АРУ нелинейных искажений достигается отрицательной обратной связью, которой охвачены каскады на транзисторах *T4* и *T5*. Задержка АРУ происходит из-за применения кремниевых диодов *Д1*, *Д2* и транзистора *T5*, напряжение база-эмиттер которого закрывает диод *Д1*.

Особых требований к конструкции и деталям генератора не предъявляется. Коэффициент передачи тока $B_{ст}$ всех транзисторов должен быть не менее 40. Для обеспечения плавной перестройки частоты внутри поддиапазона переменный резистор *R7* должен иметь зависимость сопротивления от угла поворота оси типа Б или В. При использовании переменного резистора другого номинала (22—120 кОм, а не 47 кОм) следует подобрать резисторы *R8* и *R12* и конденсаторы *C1*—*C8*. Сопротивления указанных резисторов должны быть изменены пропорционально изменению сопротивления резистора *R7*, а емкости конденсаторов — обратно пропорционально.

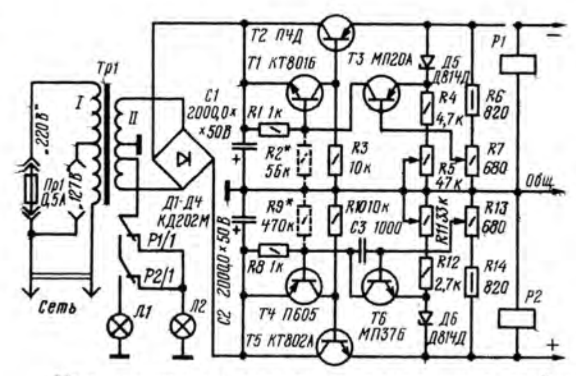
При налаживании генератора следует подстроечным резистором *R1* установить выходное напряжение в пределах 0,5—0,55 В, а резисторами *R4* и *R9* добиться минимальных нелинейных искажений. После указанных операций подстроечные резисторы можно заменить постоянными.

Границы низкочастотного поддиапазона устанавливают подбором резисторов *R8* и *R12* (резистором *R12* нижний предел, *R8*—верхний), а на остальных поддиапазонах — подбором конденсаторов.

Если необходимо иметь дополнительный усилитель сигналов, то следует использовать усилитель, входное сопротивление которого не меньше 10—15 кОм. В противном случае может понадобиться дополнительное регулирование амплитуды сигнала резистором *R1*.

*г. Тула*

# ДВУПОЛЯРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ




В «Радио», 1974, № 10, с. 46 помещена статья Н. Чубинского, в которой описаны стабилизаторы, построенные на базе одной из схем, приведенных в статье С. Назарова «Улучшение транзисторных стабилизаторов» («Радио», 1970, № 7, с. 43—44).

Стабилизатор, схема которого приведена в той же статье С. Назарова на рис. 5, тоже может обеспечить защиту от перегрузок и коротких замыканий без введения в него дополнительных элементов. Подобной особенностью, кстати, обладают все стабилизаторы, у которых коллекторный ток транзистора входной ступени усилителя цепи обратной связи увеличивается при уменьшении выходного напряжения стабилизатора, а стабилитрон включен между эмиттером этого транзистора и выходным электродом регулирующего транзистора.

На основе этой схемы мною построен стабилизатор на два выходных напряжения (см. рисунок). Он предназначен для двухтактного бестрансформаторного транзисторного усилителя с подключением нагрузки без переходных конденсаторов.

Стабилизатор может быть использован и как лабораторный блок питания, поскольку его выходное напряжение и ток защиты регулируются. Выходное напряжение можно изменять в пределах 14—20 В, а ток защиты — от 0,15 до 2,5 А. При токе нагрузки до 0,8 А коэффициент стабилизации — не менее 300. Выходное сопротивление — около 0,06 Ом. Пульсации переменного напряжения — не более 15 мВ.

Ток срабатывания устройства защиты от перегрузок устанавливают переменными резисторами *R5* и *R11*. Устройство работает следующим образом. С увеличением нагрузки, например, верхнего по схеме плеча стабилизатора, уменьшается выходное напряжение, увеличивается отрицательное смещение на базе транзистора *Т3*, увеличивается его эммитерный ток и уменьшается ток через стабилитрон *Д5*. При перегрузке или коротком замыкании этот ток оказывается меньше минимального тока стабилизации, напряжение на стабилитроне резко уменьшается, что приводит к лавинообразному закрыванию всех транзисторов и уменьшению выходного напряжения стабилизатора почти до нуля.

Подбора стабилитронов для обеспечения защиты не требуется. Если нет необходимости в регулировке выходного напряжения, то для повышения коэффициента стабилизации целесообразно подобрать стабилитроны *Д5* и *Д6* так, чтобы напряжение стабилизации каждого из них было меньше выходного напряжения плеча стабилизатора не более чем на 2—3 В.

В блоке применен малогабаритный трансформатор питания, поэтому при увеличении тока нагрузки от нуля до 0,85 А входное напряжение стабилизатора уменьшается с 30 до 24 В, а максимальное выходное — всего лишь с 20 до 19,85 В. Максимальный ток нагрузки не более 2 А, для его увеличения необходимо подобрать более мощный трансформатор питания.

При увеличении выходного напряжения стабилизатора увеличивается ток через стабилитрон, поэтому для сохранения установленного тока срабатывания защиты необходимо увеличить сопротивление введенной части переменных резисторов *R5* и *R11*. После срабатывания защиты выходное напряжение уменьшается до 0,5—2 В, причем большие значения напряжения соответствуют меньшим токам срабатывания. При токе срабатывания защиты более 0,8—1 А восстановление выходного напряжения до номинального происходит при снятии половины перегрузки, вызвавшей срабатывание. При меньших токах срабатывания для восстановления выходного напряжения лучше отключать нагрузку, не выключая стабилизатора. Если восстановление рабочего режима затруднено, необходимо ввести в стабилизатор резисторы *R2* и *R9*, показанные на схеме штриховой линией. Во избежание ухудшения характеристик стабилизатора сопротивления этих резисторов должны быть возможно бо́льшими.

Ток короткого замыкания верхнего по схеме плеча стабилизатора не превышает 0,15 А, нижнего — 0,2 А, а мощность, рассеиваемая в этом режиме транзисторами *Т2* и *Т5*, достигает соответственно 4,5 и 6 Вт. Чтобы транзисторы *Т2* и *Т5* не перегревались при длительной работе в режиме короткого замыкания, их следует установить на радиаторах площадью не менее 200 см². Если стабилизатор эксплуатируется при неизменном выходном напряжении 20 В, а стабилитроны *Д5* и *Д6* подобраны на напряжение стабилизации не менее 17,5 В, ток короткого замыкания каждого плеча не превышает 60 мА и необходимая площадь радиаторов может быть значительно уменьшена.

Конденсатор *С3* служит для устранения паразитной генерации в нижнем (по схеме) плече стабилизатора, оказавшемся склонным к самовозбуждению. Лампа *Л1* зеленого цвета сигнализирует о включении и нормальной работе стабилизатора. При перегрузке одного или обоих плеч стабилизатора реле *Р1* и *Р2* выключаются и контактами *Р1/1* и *Р2/1* выключают лампу *Л1* и включают лампу *Л2* красного цвета, сигнализирующую о перегрузке.

В стабилизаторе использованы транзисторы *Т2* и *Т5* с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$, равным 30, *Т1* и *Т4*—90—100, *Т3* и *Т6*—50—55. При токе срабатывания защиты до 0,8 А коллекторный ток транзисторов *Т1* и *Т4* не превышает 9—10 мА и вместо КТ801Б могут быть применены транзисторы МП37А, МП37Б, а вместо П605А—МП21В, МП21Г, МП25 и МП26 с любым буквенным индексом. Трансформатор питания собран на сердечнике Ш20×40 (окно 17×26 мм). Первичная обмотка содержит 1500 витков провода ПЭВ-2 0,27, вторичная 2×180 витков провода ПЭВ-2 0,72 с отводом от 45 витков для питания сигнальных ламп. Реле *Р1* и *Р2* типа РЭС-9, паспорт РС4.524.200. Лампы *Л1* и *Л2* — СМ37.

**Г. СЛАБЕЙКО**

*г. Калинин*

# ТЕЛЕРАДИОПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМАХ

(см. статью на с. 28—29, 34—35)

Рис. 1. Внешний вид телерадиоприемника.

Рис. 2. Печатная плата 4 и схема соединений.

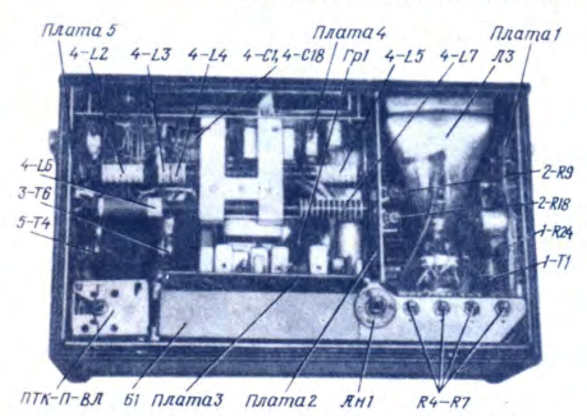
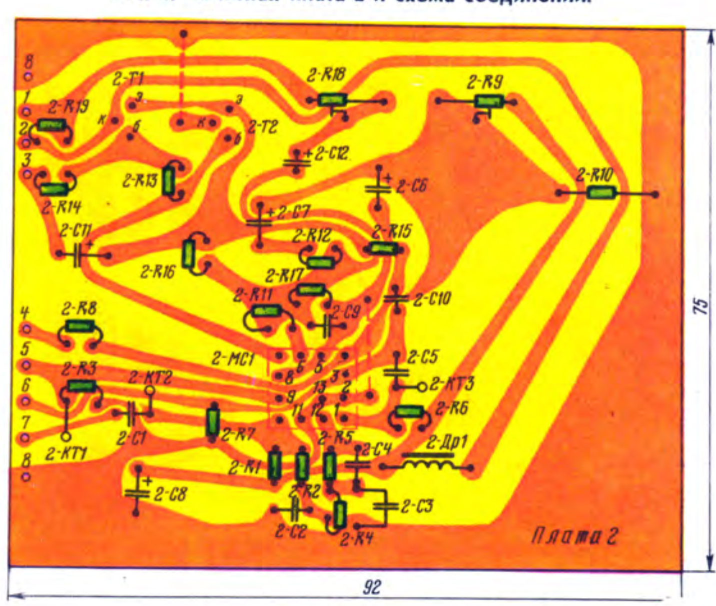



Рис. 3. Размещение плат и других деталей на шасси приемника.

Рис. 4. Печатная плата 2 и схема соединений.




Плата 4

217

80



# РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Устройство узла настройки

Печатная плата и схема соединений

Вид на монтаж приемника

## ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:



**● описание транзисторного супергетеродина для приема коротковолновых любительских радиостанций ● советы начинающему коротковолновику-наблюдателю ● репортаж с выставки юных радиолюбителей ● рассказ об устройстве универсального пробника на неоновых лампах ● описание простого приемника с индуктивной настройкой**

# ПРИЕМНИК КОРОТКОВОЛНОВИКА-НАБЛЮДАТЕЛЯ

**В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)**

Приемник предназначен для приема любительских станций в диапазонах 80, 40 и 20 м, работающих как телефоном (в режиме амплитудной АМ и однополосной SSB модуляции), так и телеграфом (CW). Прием осуществляется на головные телефоны. Чувствительность приемника при выходной мощности 1 мВт составляет 40—80 мкВ в режиме АМ и 20—40 мкВ в режиме CW. Избирательность при расстройке ±10 кГц составляет 35—40 дБ, а по зеркальному каналу в диапазоне 80 м — 25 дБ, 40 м — 20 дБ, 20 м — 16 дБ.

Источником питания являются две последовательно соединенные батареи 3336Л, потребляемый ток не превышает 8 мА.

В приемнике применена электронная настройка на радиостанции и электронный верньер для точной настройки. В тракте промежуточной частоты использованы пьезоэлектрические фильтры, позволившие свести до минимума число катушек индуктивности и упростить налаживание приемника.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Это приемник супергетеродинного типа с промежуточной частотой 465 кГц. Приемник состоит из смесителя на транзисторе *T1*, гетеродина на транзисторе *T2*, двухкаскадного усилителя промежуточной частоты (транзисторы *T3* и *T4*), детектора (*T5*), телеграфного гетеродина (*T6*) и двухкаскадного усилителя низкой частоты (*T7* и *T8*).

Сигнал из антенны поступает на переменный резистор *R1*, который служит для ослабления сигнала при приеме мощных станций. Через конденсатор связи *C1* сигнал подается на входной контур, настроенный на среднюю частоту соответствующего диапазона. Контур состоит из конденсаторов *C2* и *C3* и одной из катушек *L1—L3*, включаемых секцией *B1a* переключателя диапазонов. Конденсаторы *C2* и *C3* являются одновременно делителем напряжения, подаваемого с контура на базу смесительного транзистора *T1*. Это необходимо для лучшего согласования относительно высокого сопротивления контура с низким входным сопротивлением транзистора. Смещение на базу транзистора *T1* подается через резистор *R2*.

Гетеродин приемника выполнен по схеме емкостной трехточки на транзисторе *T2*. Контур гетеродина образован одной из катушек *L4—L6*, включаемых секцией *B1б* переключателя *B1* в коллекторную цепь транзистора, и конденсаторами *C4—C6*. Напряжение обратной связи подается на эмиттер транзистора с отвода емкостного делителя, образованного конденсаторами контура. Часть напряжения гетеродина с этого же делителя подведена к эмиттеру смесительного транзистора *T1*. Настройку на радиостанции производят изменением частоты гетеродина, но традиционного для таких случаев конденсатора переменной емкости в приемнике нет. Его роль выполняет переменный резистор *R8*, с помощью которого изменяют напряжение смещения на базе

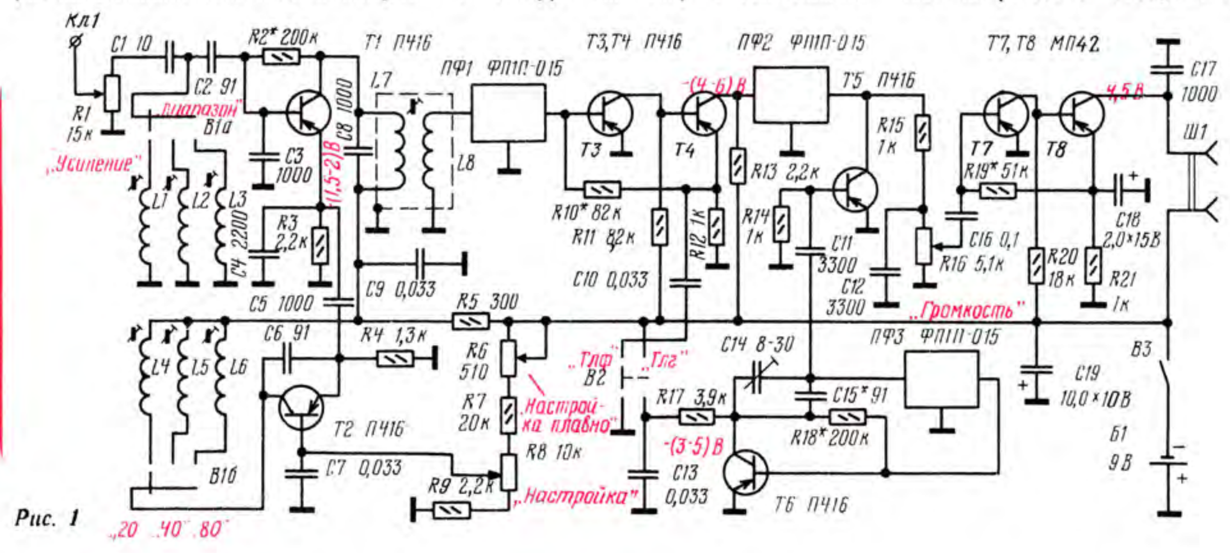



Рис. 1

транзистора *T2*. При этом изменяется выходная проводимость транзистора и, соответственно, генерируемая гетеродином частота. Диапазон перестройки частоты гетеродина составляет 160, 270 и 450 кГц в диапазоне 80, 40 и 20 м соответственно. Для более плавной подстройки частоты гетеродина применен переменный резистор *R6*.

Колебания сигнала и гетеродина, поступившие на транзистор *T1*, смешиваются, и в коллекторной цепи транзистора выделяется сигнал промежуточной частоты (на контуре *L7C8*, настроенном на частоту 465 кГц). Через катушку связи *L8* и пьезоэлектрический фильтр *ПФ1* сигнал поступает на усилитель ПЧ, выполненный на транзисторах *T3*, *T4* по схеме с непосредственной связью между каскадами.

Контур *L7C8* введен в приемник по следующим соображениям. Пьезоэлектрические фильтры обладают хорошей избирательностью по соседнему каналу при расстройках на 10—20 кГц, но она недостаточна для сигналов, отстоящих от частоты фильтра на 100—200 кГц. Контур *LC*, наоборот, обладая невысокой избирательностью по соседнему каналу, обеспечивает хорошее подавление сигналов с большими расстройками. При совместном включении контура и фильтра удается повысить избирательные свойства тракта ПЧ.

С выхода усилителя ПЧ сигнал подается через фильтр *ПФ2* на детектор, выполненный на транзисторе *T5*. При приеме АМ сигналов детектирование осуществляется коллекторным переходом транзистора, как и в приемниках с параллельно включенным диодным детектором.

При приеме телеграфных сигналов на базу транзистора *T5* поступают колебания с гетеродина, выполненного на транзисторе *T6*. Переключатель *B2* в этом случае устанавливают в положение «*Тлг*». В этом режиме транзистор *T5* работает как управляемое сопротивление. Отрицательные полупериоды поступающего на базу переменного напряжения (его частота близка к промежуточной) открывают транзистор, и сопротивление коллекторного перехода уменьшается. В остальное время транзистор закрыт положительным смещением, образующимся в результате выпрямления напряжения гетеродина эмиттерным переходом. В результате АМ сигналы не детектируются, а колебания сигнала и телеграфного гетеродина смешиваются в коллекторной цепи транзистора и на нагрузке детектора (резистор *R16*) выделяется разностный сигнал звуковой частоты.

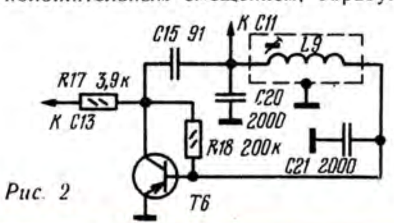



Рис. 2

В телеграфном гетеродине применен пьезоэлектрический фильтр *ПФ3*. Частоту генерируемых колебаний можно изменять в небольших пределах подстроечным конденсатором *C14*.

Телеграфный гетеродин включается переключателем *B2*. При этом левые (по схеме) контакты переключателя отсоединяют конденсатор *C10* от общего провода. Усилитель ПЧ оказывается охваченным отрицательной обратной связью через резистор *R12*, и его усиление уменьшается. Это необходимо, поскольку коэффициент передачи детектора в смесительном режиме значительно больше, чем в режиме диодного детектирования.

Продетектированный сигнал с движка переменного резистора *R16*, являющегося регулятором громкости, поступает на двухкаскадный усилитель НЧ. Нагрузкой усилителя являются головные телефоны ТОН-1 или ТОН-2, включаемые в двухгнездную колодку *Ш1*.

**Детали и конструкция.** Транзисторы П416 можно заменить на П403, П423, ГТ308, ГТ309, ГТ322 с любым буквенным индексом, МП42 — на МП39 — МП41 или на транзисторы старых выпусков МП13—МП16, также с любым буквенным индексом.

Пьезоэлектрические фильтры *ПФ1*—*ПФ3* — любые однокристальные, с частотой 465 кГц, например, ФП1П-011, ФП1П-013, ФП1П-017. Избирательность приемника увеличится, если фильтр *ПФ1* будет двухкристальный типа ФП1П-012 или ФП1П-016. Еще большей избирательности можно добиться при использовании восьмикристального фильтра ПФ1П-1 или ПФ1П-2. В телеграфном гетеродине фильтр *ПФ3* можно заменить *LC* контуром (рис. 2). В этом случае подстроечный конденсатор *C14* удаляют, а частоту гетеродина устанавливают сердечником катушки *L9*.

Данные катушек индуктивности приемника приведены в таблице. Катушки *L1*—*L6* намотаны на каркасах от контуров ПЧ приемника «Сакта». Витки каждой катушки распределяются равномерно во всех секциях каркаса. Катушки *L7*, *L8* намотаны на каркасе контура ПЧ приемника

| Обозначение на схеме | Число витков | Провод |
|---|---|---|
| *L1* | 10 | ПЭЛШО 0,25 |
| *L2* | 22 | ПЭЛШО 0,15 |
| *L3* | 40 | ПЭЛШО 0,15 |
| *L4* | 10 | ПЭЛШО 0,25 |
| *L5* | 20 | ПЭЛШО 0,15 |
| *L6* | 35 | ПЭЛШО 0,15 |
| *L7* | 75 | ПЭЛ 0,15 |
| *L8* | 15 | ПЭЛ 0,15 |
| *L9* | 75 | ПЭЛ 0,15 |

# ПРИГЛАШАЕМ

**Радиолюбительство многогранно. Одни занимаются конструированием звуковоспроизводящей аппаратуры, стремясь достичь высокой верности воспроизведения звука, другие совершенствуют свой телевизор или радиоприемник, третьих интересует бытовая электроника или дальний прием телевидения. Но есть в радиолюбительстве направление, которое отличается от других так же, как, например, спортивный туризм от загородной прогулки. Это — радиоспорт. Словом «спорт» сказано многое. Здесь — и упорные тренировки, и соревнования с их радостью побед и горечью неудач, и родившиеся в борьбе рекорды.**

**Но не только это характеризует радиоспорт. Радиоспортсмен — прежде всего высококвалифицированный радиолюбитель, в совершенстве знающий приемную и передающую аппаратуру, измерительные приборы и многое другое, без чего немыслимы создание спортивной техники (а радиоспортсмены создают ее сами) и успешные выступления в соревнованиях.**

**Радиоспорт включен в Единую спортивную классификацию СССР, а это значит, что радиолюбитель может стать рекордсменом и чемпионом Советского Союза, выполнить нормативы спортивного разряда, быть отмеченным высоким званием «мастер спорта СССР» и даже «мастер спорта международного класса».**

**Итак, мы приглашаем вас, начинающих радиолюбителей, в радиоспорт с его разнообразными видами: приемом и передачей радиограмм, радиосвязью на коротких и ультракоротких волнах, «охотой на лис» и радиомногоборьем. Сегодня мы расскажем о радиосвязи на коротких волнах, а в дальнейшем познакомим и с другими видами радиоспорта.**

**Что может быть увлекательней романтики дальних путешествий? Именно эту возможность открывают короткие волны. Радиолюбитель-коротковолновик путешествует вокруг земного шара, не выходя из квартиры. Он встречается (пусть в эфире, но именно встречается!) с радиолюбителями других стран, удаленных иногда на многие тысячи километров. Наконец, в подтверждение этих контактов он получает от своих коллег «визитные карточки» (коротковолновики называют их QSL).**

**Несомненно, это очень интересно. Но это только начало, своеобразная «физкультура», а не радиоспорт. Очень скоро к радиолюбителю-коротковолновику приходит спортивный азарт. Он стремится установить связи с наибольшим количеством областей СССР или с наибольшим количеством стран мира, первым (обязательно первым!) выполнить условия нового радиолюбительского диплома...**

**И, наконец, вершина радиоспорта — соревнования по радиосвязи, в которых ко-**

«Сокол». Каркас с катушками помещен в броневой сердечник. На таком же каркасе наматывают и катушку *L9*. Можно использовать и готовые катушки ПЧ от указанного приемника.

Постоянные резисторы — УЛМ, МЛТ и другие, мощностью не менее 0,12 Вт. Переменные резисторы *R1* и *R16* — СП, СПО группы В, *R6* и *R8* — такого же типа, но группы А.

Конденсаторы *C1, C2, C6, C15* — КЛС, КСО; *C3, C4, C5, C8* — ПМ, КСО, БМ; *C18, C19* — ЭМ, К53-1, остальные конденсаторы — КЛС, МБМ.

Переключатель *B1* — галетный, на три положения.

Детали приемника смонтированы в корпусе, изготовленном из мягкого дюралюминия. Внешний вид приемника, фото размещения деталей, монтаж и схема соединений приведены на 4-й с. вкладки.

На передней панели (ее разметка показана на рис 3) укреплены двухгнездная колодка для включения телефонов, антенный зажим *Кл1*, переменные резисторы *R1, R6, R8, R16*, выключатель *B3*, переключатели *B1* и *B2*.

Остальные детали смонтированы на плате из фольгированного гетинакса (см. 4-ю с. вкладки). Между входными и гетеродинными катушками приемника установлена экранирующая перегородка из тонкой латуни (можно жести).

Круглая шкала приемника, вырезанная из тонкого гетинакса, крепится тремя винтами к ручке настройки, а затем ручка прикрепляется к оси переменного резистора. Перед шкалой расположена пластинка из оргстекла с визирной линией.

Налаживание начинают с проверки режимов, указанных на схеме. При необходимости напряжение на коллекторе транзистора *T8* (при включенных телефонах) подбирают резистором *R19*, на коллекторе *T4* — резистором *R10*, на коллекторе *T6* — резистором *R18*, на эмиттере *T1* — резистором *R2*.

Затем проверяют работу гетеродина. К выводу базы транзистора *T2* подсоединяют вольтметр и прикасаются рукой к выводу коллектора. При нормальной работе гетеродина это вызовет срыв его колебаний и небольшое изменение показаний вольтметра.

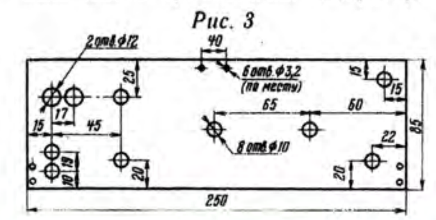
После этого подключают к приемнику антенну, устанавливают резисторы *R1* и *R16* в положение максимального усиления, резистор *R6* — в среднее положение, переключатель *B1* — в положение *«40»* (в этом диапазе работают мощные радиовещательные станции и поэтому на нем удобнее настраивать приемник), переключатель *B2* — в положение *«Тлф»* и, вращая резистор *R8* между крайними положениями, а также перестраивая частоту гетеродина сердечником катушки *L5*, настраиваются на какую-нибудь радиостанцию. Вращением сердечника контура ПЧ (*L7, L8*) добиваются максимальной громкости приема.

Проверяют работу приемника в телеграфном режиме. Переключатель *B2* ставят в положение *«Тлг»*. В телефонах должен быть слышен свист — биения несущей принимаемого сигнала с сигналом телеграфного гетеродина. Вращением ручки плавной настройки *(R6)* устанавливают «нулевые биения» — положение, при котором тон биений, постепенно понижаясь, пропадает совсем. Это значит, что частота сигнала ПЧ и сигнала телеграфного гетеродина совпадают. При расстройке приемника в любую сторону от этого положения тон биений должен повышаться с одновременным изменением громкости биений, поскольку уровень сигнала определяется кривой избирательности тракта ПЧ. Громкость приема должна быть максимальной при частоте биений ниже 5 кГц (оценивают на слух). Это соответствует установке частоты телеграфного гетеродина на середину полосы пропускания приемника. Однако, некоторые пьезоэлектрические фильтры генерируют на частоте на 10—15 кГц ниже промежуточной. Тогда нулевые биения будут слышны слабо, а максимальная громкость их тона получится на частоте выше 6 кГц. В этом случае нужно заменить конденсатор *C15* другим, с меньшей емкостью, но не менее 20—15 пФ, иначе колебания сорвутся из-за ослабления обратной связи. Если эта мера не помогает, меняют местами фильтр *ПФ3* с *ПФ1* или *ПФ2*. Частоту телеграфного гетеродина следует выставить конденсаторами *C14* и *C15* так, чтобы при расстройке приемника выше и ниже частоты сигнала биения были слышны одинаково громко.

Следующий этап — настройка входных и гетеродинных контуров. Прослушивая эфир на всех диапазонах, устанавливают сердечники катушек *L4—L6* в такое положение, чтобы любительские станции принимались примерно в середине каждого диапазона. В диапазонах 80 и 40 м наибольшее число станций слышно вечером, а в диапазоне 20 м — днем. Катушки входных контуров (*L1—L3*) настраивают по максимальной громкости приема какой-либо радиостанции в середине каждого диапазона.

Настройка приемника значительно облегчается при наличии генератора

Рис. 3




# В РАДИОСПОРТ

**ротковолновики состязаются в умении быстро и безошибочно проводить радиосвязи. Интересной особенностью этих соревнований является то, что на «радиостадионе» (то есть в эфире) могут одновременно находиться радиолюбители страны или даже всех стран мира.**

**Ну а путь в большой эфир лежит, естественно, через «начальную школу» коротких волн — работу в качестве коротковолновика-наблюдателя. Радиолюбительский эфир международен, и неопытный коротковолновик может, выражаясь языком автомобилистов, «переехать» не только своего соседа, но и радиолюбителя, проживающего в другой стране, на другом континенте. Вот почему, прежде чем выйти в эфир на радиостанции, каждый радиолюбитель должен твердо усвоить радиокоды, правила радиообмена и т. п., послушать, как проводят связи коротковолновики.**

**Разумеется, для этого надо иметь приемник. Приглашая вас в короткие волны, мы сразу даем и описание простого приемника, предназначенного для приема сигналов радиостанций в трех наиболее оживленных любительских диапазонах. В приемнике использованы недефицитные радиодетали, которые можно приобрести в радиомагазинах или через Посылторг. Постройка и налаживание приемника под силу даже радиолюбителю с небольшим опытом конструирования. Разработал этот приемник по заданию редакции радиолюбитель В. Поляков (RA3AAE).**

**Подробно о системе позывных любительских станций всего мира, о радиокодах — словом обо всем, что должен знать коротковолновик-наблюдатель, можно прочитать в серии статей «Твой путь в эфир», опубликованных в журнале «Радио» (№ 1—11 за 1970 г.), в брошюрах И. В. Казанского «Как стать коротковолновиком» (Изд. ДОСААФ, Москва, 1972) и Б. Г. Степанова «Справочник коротковолновика» (Изд. ДОСААФ, Москва, 1974).**

**Дорога в настоящий эфир начинается в местном спортивно-техническом клубе, где вы сможете оформить позывной коротковолновика-наблюдателя, без которого нельзя получать QSL, подтверждающие ваши наблюдения. Через СТК вы оформите в дальнейшем и разрешение на постройку и эксплуатацию любительской приемо-передающей радиостанции.**

**Итак, если вы решили стать коротковолновиком, то 73 ES CUL!***

**Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), мастер спорта СССР**

---

* **По радиокоду — «наилучшие пожелания и до скорой встречи в эфире»!**



стандартных сигналов (ГСС). Последовательность операций при этом остается прежней.

После проверки режимов, переключатель *В2* устанавливают в положение *«Тлф»* и на базу транзистора *Т1* через конденсатор емкостью 3000—5000 пФ подают сигнал с ГСС, настроенного на частоту 465 кГц и с включенной внутренней модуляцией глубиной около 30—40%.

Уровень выходного сигнала ГСС в течение всей настройки следует поддерживать таким, чтобы в телефонах был слышен звук умеренной громкости. Контур усилителя ПЧ настраивают по максимальной громкости. Затем включают режим телеграфного приема, выключают модуляцию ГСС и настраивают приемник на нулевые биения. Конденсаторами *С14* и *С15* устанавливают частоту телеграфного гетеродина равной 465 кГц.

Затем ГСС, настроенный на частоту 3,5 МГц (модуляция должна быть включена), подключают к антенному зажиму приемника. Установив переключатель диапазонов приемника в положение *«80»*, вращением сердечника катушки *L4* добиваются прослушивания сигнала ГСС в начале шкалы приемника. Перестроив приемник на конец шкалы, с помощью ГСС определяют частоту, соответствующую верхней границе диапазона. Она должна быть не менее 3,65 МГц. Если диапазон перестройки приемника у́же, уменьшают сопротивление резистора *R7* до 15—18 кОм. Установив частоту ГСС равной 3,57 МГц (середина диапазона), вращением сердечника катушки *L1* добиваются максимальной громкости приема.

Аналогичным образом приемник настраивают в диапазонах 40 и 20 м.

В последнюю очередь проверяют избирательность по зеркальному каналу. Выходной сигнал ГСС увеличивают и, перестраивая его частоту, добиваются приема сигнала с той же громкостью, что и на основной частоте. Сравнивая амплитуды выходного сигнала ГСС на основной и зеркальной частоте, подсчитывают подавление сигнала по зеркальному каналу.

В диапазонах 80 и 40 м зеркальный канал должен прослушиваться на частотах выше, а в диапазоне 20 м — ниже частоты сигнала. Если это условие не соблюдается, следует перестроить гетеродин.

Шкалу приемника градуируют с помощью ГСС с интервалами 20, 25 и 50 кГц на диапазонах 80, 40 и 20 м соответственно. Градуировку проводят в телеграфном режиме, настраиваясь на сигнал ГСС по нулевым биениям. Ручка плавной настройки при этом должна быть в среднем положении.

Для нормальной работы приемника желательно использовать наружную антенну длиной (со снижением) не менее 20 м. Хорошие результаты получаются при подключении заземления или провода-противовеса к общему проводу приемника (плюс батареи питания).

*Москва*

# СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЮ

Главная черта, отличающая коротковолновика-наблюдателя от простого радиослушателя — целенаправленность проводимых наблюдений. Значит, в первую очередь необходимо поставить перед собой вполне определенную цель, наметить сроки ее выполнения. Например, получить за полтора-два года подтверждения от 50 стран мира и 5 радиолюбительских дипломов, или принять участие в 10 соревнованиях и выполнить спортивный норматив.

После того, как цель определена, можно перейти ко второму, не менее важному вопросу: кого слушать и кого записывать в аппаратный журнал? Принято, что наблюдатель фиксирует в своем журнале все радиостанции, работу которых он принял во время сеансов наблюдений. Неправильно поступают те наблюдатели, которые записывают в журнал только DX-ов. По таким выборочным записям нельзя в дальнейшем провести анализ прохождения радиоволн в данное время на данном диапазоне.

Вовсе не обязательно, если станция зафиксирована в журнале, посылать ей QSL. Карточки надо отправлять только тем станциям, которые нужны наблюдателю для выполнения поставленной задачи. QSL должны быть красивыми, аккуратно заполненными, без помарок и исправлений. Надо помнить, что на такие QSL радиолюбители охотнее отвечают.

Возникает вопрос, сколько QSL следует выслать для одной и той же радиостанции? Как правило — по одной карточке за каждый диапазон и вид излучения. Исключение составляют те случаи, когда карточка нужна на какой-либо диплом, срок выполнения которого ограничен по времени (например Р-10-Р, Р-15-Р, и т. д.).

Из сказанного следует, что необходима регистрация отправляемых и получаемых QSL в аппаратном журнале. Но в этом случае приходится всякий раз просматривать журнал, чтобы определить, посылалась ли QSL данной радиостанции. А если наблюдений уже несколько тысяч? Как показывает практика, проще регистрировать отправляемые и получаемые QSL в отдельной книге и делать это в соответствии с поставленными перед собой задачами. Если наблюдения ведутся с целью получения дипломов, то принятые радиостанции разделяют в зависимости от того, на какой диплом они «годятся». В этом случае их записывают на отдельном листе, где приводят название диплома и его положение, принятый позывной, диапазон, режим, и только после этого отправляют QSL.

Лучше регистрировать принятые радиостанции на отдельных листах, собранных в скоросшиватель, где они располагаются по странам и районам, так как в большинстве случаев QSL от одной и той же радиостанции засчитывается одновременно на несколько дипломов. При получении ответной QSL на соответствующем листе делают необходимую пометку.

Кроме регистрации отправляемых и получаемых QSL, необходимо вести учет количества подтвержденных и принятых стран, областей СССР, зон и т. д., что важно для сравнения своих достижений с достижениями других наблюдателей.

Как хранить полученные QSL? Лучше использовать картотеки по странам и районам, указывая на разделительных карточках количество QSL, полученных от радиолюбителей данной страны или района. Карточки советских радиолюбителей целесообразно разделять не только по районам, но и по областям. Это намного облегчит поиск нужной QSL.

Условия дипломов легче всего выполнять во время соревнований или недель активности, исходя из того, что в этом случае для получения диплома достаточно только отчета. Это немаловажно, так как практика показывает, что процент подтверждаемости наблюдений сравнительно невелик. Например, если для получения 100 карточек для диплома W-100-U нужно выслать не менее 300 QSL, то, участвуя во всесоюзных соревнованиях, достаточно принять всего лишь 110—120 различных «U», и вы уже можете надеяться на получение диплома.

Сейчас, когда у вас есть приемник, определены задачи, заведен аппаратный журнал и книга регистрации принятых радиостанций, можете смело начинать свою наблюдательскую деятельность.

Больших вам успехов!

**А. ВИЛКС (UQ2-037-1),**
**председатель секции наблюдателей Латвийской ССР**



# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК

Предлагаемый пробник предназначен для определения наличия напряжения (от 50 до 380 В) в цепях переменного тока, наличия и полярности напряжения (от 70 до 300 В) в цепях постоянного тока, проверки диодов с обратным напряжением не ниже 200 В, конденсаторов (от 0,025 до 1 мкФ), резисторов (до 50 МОм), и сопротивления изоляции. В качестве индикатора в пробнике использованы неоновые лампы, поэтому нижний предел проверяемых напряжений определяется напряжением зажигания лампы.

Принципиальная схема пробника приведена на рис. 1. При ненажатой кнопке *Кн1* (это положение показано на схеме) пробником пользуются как индикатором напряжения. Щупы пробника вставляют в гнезда *Гн1* и *Гн2* и подключают к контролируемой цепи. При наличии в цепи переменного напряжения зажигается лампа *Л1*, поскольку лампа *Л2* зашунтирована по переменному току конденсатором *С1*.

Если в контролируемой цепи постоянное напряжение и плюс его подается на пробник через щуп, соединенный с гнездом *Гн1*, периодически вспыхивает лампа *Л2*. Это происходит потому, что лампа *Л1* зашунтирована диодом *Д1* в прямом включении, а лампа *Л2* совместно с конденсатором *С1* и резисторами *R1* и *R2* образуют релаксационный генератор. Частота вспышек зависит от величины напряжения и составляет 10—150 в минуту при напряжении соответственно 70—300 В.

При несовпадении полярности напряжения с указанной на схеме, кратковременно вспыхивают обе лампы (одна вспышка в момент подключения к цепи).

Для проверки диодов, конденсаторов, резисторов и определения состояния изоляции, в пробнике имеется преобразователь напряжения, собранный на транзисторе *Т1* по общеизвестной схеме. Напряжение питания от батареи *Б1* подается на преобразователь при нажатии кнопки *Кн1*. Конденсатор *С2* в этом случае подключается через замыкаемые контакты группы *Кн1а* (нижние по схеме), резистор *R3* и диод *Д3* к обмотке *III* трансформатора и заряжается до напряжения 200 В. При отпускании кнопки (через 1 с) конденсатор разряжается через исследуемую деталь, к выводам которой подключены щупы пробника, и цепь релаксационного генератора, составленного в данном случае из лампы *Л2*, конденсатора *С1* и резистора *R1*.

Исправность проверяемого диода оценивают сравнением количества вспышек лампы при включении диода в прямом и обратном направлении. Если оно одинаковое — диод пробит, при отсутствии вспышек — обрыв в диоде. При испытании резистора количество вспышек зависит от его сопротивления и составляет от 300 до 15 в минуту, если сопротивление резистора лежит в пределах от 1 до 50 МОм соответственно. При сопротивлении ниже 1 МОм частота вспышек возрастает настолько, что создается впечатление непрерывного свечения лампы.

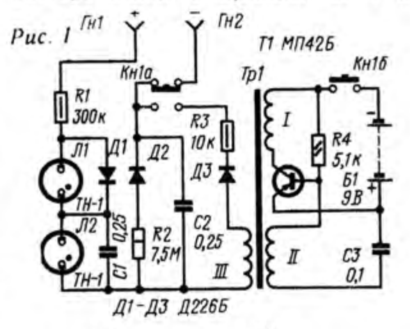



Рис. 1

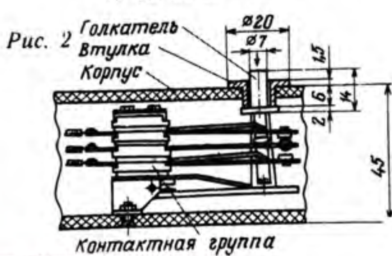



Рис. 2

Методика проверки состояния изоляции та же, что и при испытании резисторов. Изоляция считается достаточной, если лампа *Л2* вспыхивает с частотой примерно 5—6 в минуту, что соответствует сопротивлению 150—200 МОм.

Порядок проверки конденсаторов несколько отличается от проверки других деталей. После подсоединения щупов к конденсатору нажимают и отпускают кнопку *Кн1*. Если конденсатор исправен, вспыхивает лампа *Л2*.

Последующими периодическими (через 1 с) нажатиями кнопки добиваются прекращения вспышек лампы, что свидетельствует о полном заряде проверяемого конденсатора. Подсчитывают общее число вспышек — оно пропорционально емкости конденсатора: при 0,1 мкФ — одна вспышка, при 1 мкФ — десять. Если число нажатий больше ожидаемых, а емкость лежит в указанных пределах, значит конденсатор пробит или имеет утечку. Если же лампа вовсе не вспыхивает — у проверяемого конденсатора обрыв, или его емкость значительно меньше 0,025 мкФ.

В пробнике использованы резисторы МЛТ-0,125, МЛТ-0,5 и МЛТ-1, конденсаторы *С1* и *С2* — МБГП-1 на напряжение 400 В, *С3* — МБМ на напряжение 160 В. Лампы *Л1*, *Л2* могут быть МН-3, МН-5. Вместо транзистора МП42Б можно использовать МП41А.

Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш5×6,5. Обмотка *I* содержит 55 витков, обмотка *II* — 35 витков провода ПЭЛ-1 0,1, обмотка *III* — 1400 витков провода ПЭЛ-1 0,1.

Кнопка *Кн1* — самодельная, изготовленная на базе контактной системы реле МКУ-48 (рис. 2).

Детали пробника смонтированы в корпусе из цветного оргстекла размерами 165×55×45 мм (рис. 3). На торцевых стенках укреплены гнезда для подсоединения щупов, на передней — кнопка *Кн1*. Неоновые лампы установлены внутри корпуса напротив смотровых окошек на передней стенке.

Налаживание пробника сводится к проверке работы преобразователя напряжения. Для этого соединяют щупы между собой и кратковременно нажимают кнопку. Если лампа *Л2* не вспыхивает, следует поменять местами выводы обмотки *I* или *II* трансформатора.

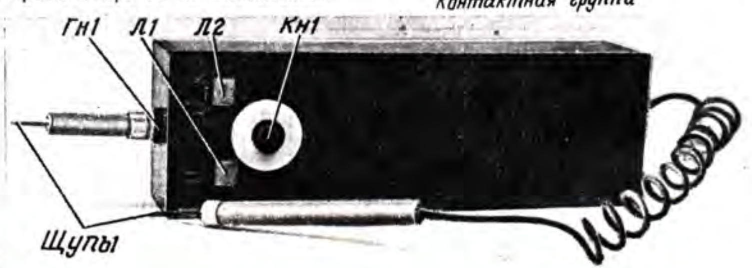



Рис. 3

**М. ДУБАС**

*г. Фастов Киевской обл.*



# ПРИЕМНИК С ИНДУКТИВНОЙ

Б. ИВАНОВ

Для постройки этого приемника не надо изготавливать магнитную антенну, приобретать традиционный для подобных конструкций конденсатор переменной емкости и подбирать транзисторы для усилителя низкой частоты. Приемник собран на базе широкораспространенных готовых деталей: в качестве усилителя использован блок-переходник УП2-1, а настройка на радиостанции длинноволнового диапазона (750—2000 м) осуществляется унифицированным регулятором размера строк (РРС) от телевизоров.

Прежде чем переходить к рассказу об устройстве радиоприемника, познакомимся с усилительным блоком УП2-1 (рис. 1). Он представляет собой трехкаскадный усилитель с непосредственной связью между каскадами. Это значит, что база транзистора последующего каскада соединена непосредственно с коллектором транзистора предыдущего. Применение такой связи позволяет усиливать сигналы очень низких частот, вплоть до постоянного тока, что значительно расширяет возможности использования блока УП2-1. В целом усилительный блок УП2-1 обеспечивает усиление по напряжению частот звукового диапазона в 350—950 раз.

Начинающие радиолюбители могут использовать блок УП2-1 для усиления сигналов с микрофона, универсальной головки магнитофона, пьезоэлектрического звукоснимателя (совместно с блоком УП1-1, о котором было рассказано в предыдущем номере журнала), для генерирования колебаний НЧ и в других случаях.

Один из примеров использования УП2-1 — предлагаемый простейший приемник прямого усиления. Его чувствительность достаточна для приема как местных, так и мощных удаленных радиостанций.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. В нем всего лишь один колебательный контур, который состоит из катушки *L1* и конденсатора *C2*. Настройка на радиостанции производится изменением индуктивности катушки с помощью ферромагнитного стержня, перемещаемого внутри каркаса катушки. Но резонансная частота контура зависит еще и от типа применяемой антенны — ведь емкость антенны изменяет общую емкость колебательного контура. Уменьшить влияние антенны на настройку контура позволяет включение конденсатора *C1* небольшой емкости.

Выделенные контуром колебания ВЧ нужно усилить, продетектировать, а затем подать на блок УП2-1. Но сразу подключать контур к усилителю ВЧ нет смысла. Из-за малого входного сопротивления усилителя избирательность контура резко упадет, и приемник окажется неспособным «выбирать» нужные радиостанции — они будут прослушиваться одновременно. Чтобы избежать этого, колебания ВЧ подаются на усилитель через катушку *L2*, связанную индуктивно с катушкой *L1*. Число витков катушки *L2* в десятки раз меньше, чем *L1*. Во столько же раз меньше и сигнал на ней по сравнению с сигналом на колебательном контуре. Но это ослабление сигнала компенсируется усилителем ВЧ, обладающим большим коэффициентом усиления.

Усилитель ВЧ выполнен на транзисторе *T1*. Смещение на базу транзистора подается через резистор *R1*, который для улучшения термостабилизации режима работы каскада подключен к коллекторной цепи транзистора.

Нагрузкой усилителя ВЧ является резистор *R2*. С него сигнал поступает через конденсатор *C4* на детектор, выполненный по схеме удвоения напряжения на диодах *Д1* и *Д2*. Продетектированный сигнал звуковой частоты на нагрузке детектора (резистор *R3*) будет в 1,5—1,7 раза больше по сравнению с сигналом, получаемым при детекторе на одном диоде.

С детектора сигнал НЧ поступает через конденсатор *C6* на вход усилителя УП2-1. Для получения наибольшего усиления резисторы эмиттерных цепей первых двух транзисторов (выводы *2* и *4*) зашунтированы по переменному току конденсаторами *C7* и *C8*. Кроме того, увеличено сопротивление резистора нагрузки первого каскада: между выводами *1* и *6* включен резистор *R4*. Нагрузкой усилителя являются головные телефоны *Тф1*, подключаемые к выводам *7* и *5* через конденсатор *C9* и двухгнездную колодку *Ш1*.

Приемник питается от батареи «Крона», которая подключается выключателем *B1*.

Детали и конструкция. В качестве катушки *L1* использован регулятор размера строк (РРС) от телевизора. Он содержит 295 витков провода ПЭВ 0,31, намотанных на пластмассовом каркасе. Поверх этой обмотки нужно равномерно намотать катушку связи *L2*—15 витков провода марки ПЭЛШО, ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,19—0,25 мм.

В усилителе ВЧ можно применить транзисторы П401—П403, П416 с любым буквенным индексом и статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 30. Для детектора подойдут диоды *Д2*, *Д9* с любым буквенным индексом.

Конденсаторы *C1*, *C2* — КСО, КТК; *C3* — ПМ, БМТ; *C6*—*C9* — ЭМ, К50-3, К50-6 и другие, рассчитанные

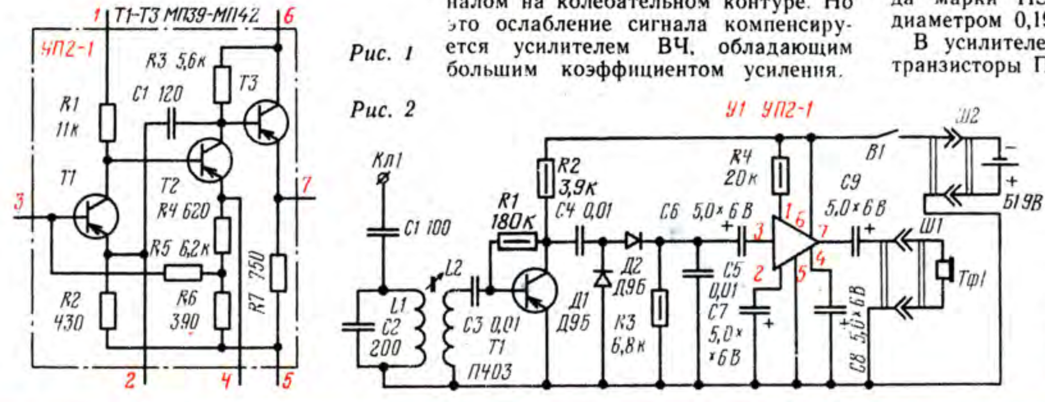



Рис. 1

Рис. 2



# НАСТРОЙКОЙ

на номинальное напряжение не ниже 6 В. Головные телефоны — ТОН-1, ТОН-2. Двухгнездная колодка, выключатель питания и зажим для подключения антенны — любые.

Усилитель УП2-1, как и другие детали приемника, можно приобрести в магазинах, торгующих радиотоварами, или через базу Посылторга.

Большинство деталей приемника смонтировано на плате из гетинакса (можно текстолита) размерами 100×60 мм. Расположение деталей и схема их соединений показаны на рис. 3. В местах, обозначенных точками, в плате сверлят отверстия диаметром 1 мм. В них вставляют выводы деталей, которые с другой стороны платы укорачивают и загибают. Усилитель УП2-1 после того, как его выводы вставлены в отверстия платы, закрепляют вместе с батареей «Крона» металлической скобой. Выводы деталей соединяют одножильным монтажным проводом в поливинилхлоридной изоляции, или используют оголенный провод, на который надевают в местах пересечений с другими проводами отрезки изоляционных трубок.

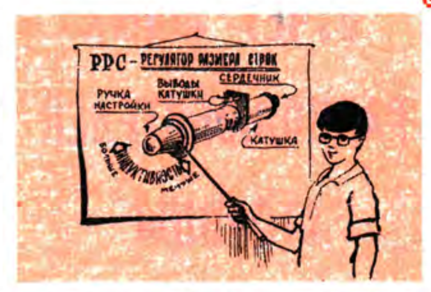
Плату крепят к корпусу приемника (рис. 4), представляющего собой Г-образную металлическую пластину размерами 110×80 мм и высотой боковой стенки 35 мм. На передней стенке укреплены катушки индуктивности, колодка для телефонов, выключатель питания и антенный зажим. Конденсатор *C2* располагают на корпусе катушки *L1*, подпаивая его к выводам катушки. Выводы конденсатора *C1* подсоединяют между зажимом антенны и выводом катушки *L1*.

Расположение деталей на плате и сама конструкция приемника могут быть иными — это зависит от практического опыта, возможностей и вкуса радиолюбителя.

Налаживание начинают с проверки тока, потребляемого приемником. При выключенном питании параллельно контактам выключателя *B1* подсоединяют миллиамперметр на 10 мА. Стрелка прибора должна показать ток около 5 мА.

В двухгнездную колодку вставляют вилку головных телефонов, а к зажиму подключают антенну, например, комнатную. Вращением ручки настройки добиваются приема какой-нибудь радиостанции. Если передача искажается, подбирают точнее резистор *R4*, подключая параллельно имеющемуся другие резисторы. Или подсоединяют между выводами *1* и *6* блока УП2-1 переменный резистор на 33 кОм, вращением его движка добиваются неискаженного звучания, а затем измеряют получившееся сопротивление и включают постоянный резистор с таким же сопротивлением.

Если принимаемые радиостанции находятся от места приема на значительном расстоянии и громкость передачи недостаточна, следует подключить к приемнику хорошую наружную антенну. Наоборот, в том случае, когда громкость передачи большая, антенну можно заменить отрезком провода длиной 1—2 м, уменьшить емкость конденсатора *C1* или число витков катушки *L2*.




Диапазон принимаемых волн нетрудно проверить сравнением с промышленным радиоприемником. Границы диапазона можно изменять подбором конденсатора *C2*: с увеличением его емкости границы смещаются в сторону более длинных волн, и наоборот.

При указанных на схеме данных деталей приемник перекрывает диапазон 150—400 кГц (2000—750 м). Для перестройки приемника на средневолновый диапазон (520—1400 кГц) нужно отмотать от катушки *L1* 145 витков, а катушка *L2* должна содержать 5 витков провода ПЭЛШО 0,19. Емкость конденсатора *C1* в этом случае уменьшают до 47 пФ, а *C2* — до 75 пФ.

После проверки и налаживания приемника его закрывают футляром, изготовленным из тонкого алюминия или другого материала. Поверхность футляра красят или оклеивают полосками синтетической пленки.

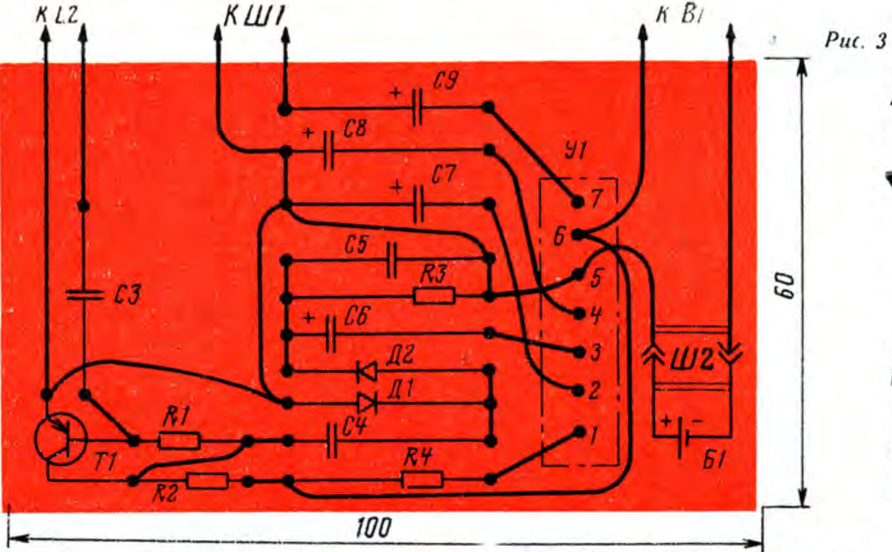



Рис. 3

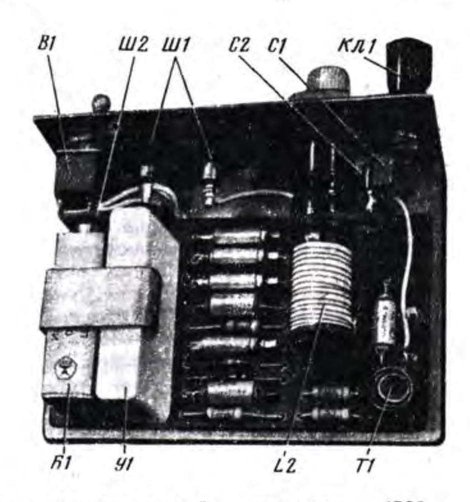



Рис. 4



# ОТЧЕТ ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ СТОЛИЦЫ

Большинство радиолюбителей свои первые шаги в освоении радиотехники начинают в радиокружках. В нашей стране работают тысячи таких кружков в школах, Дворцах пионеров и школьников, на различных предприятиях. Чем же занимаются там ребята, есть ли какой-то практический выход, подкрепляют ли они изучение радиотехники «вещественными доказательствами?»

На эти вопросы вполне утвердительно ответила проходившая недавно в Московском городском Дворце пионеров и школьников на Ленинских горах 4-я выставка работ творчества юных радиолюбителей столицы. Юные конструкторы из 22 кружков 14 районов столицы показали более двухсот самостоятельно изготовленных радиоэлектронных устройств. Несмотря на то, что экспонаты выставки были изготовлены школьниками и учащимися ПТУ и, казалось бы, представляли интерес исключительно для детей, на каждых четырех юных посетителей приходился один взрослый. Это были и руководители кружков, стремящиеся перенять опыт столь результативной работы с ребятами, и родители, желающие приобщить своих детей к радиолюбительству.

Что же интересного можно было увидеть на этой выставке? Прежде всего, даже при поверхностном осмотре поражало разнообразие тематики экспонатов, ничуть не уступавшей любой всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, широта интересов юных кружковцев, представивших свои работы на суд жюри и посетителей. Здесь можно было увидеть спортивную аппаратуру, измерительные приборы, высококачественные звуковоспроизводящие устройства, радиоуправляемые модели, электромузыкальные инструменты, различные макеты и учебно-наглядные пособия и, конечно, сувениры и игрушки.



Значительная часть конструкций, изготовленных ребятами, свидетельствовала об их творческом подходе к уже известным радиотехническим устройствам. Это обстоятельство, а также достаточно хороший внешний вид экспонатов, использование современных деталей говорят о высоком мастерстве юных радиоконструкторов.

Характерным примером может служить экспонат «Электронные часы», которому жюри присудило первое место по соответствующему разделу. Часы собраны на полупроводниковых приборах с цифровыми табло на индикаторных лампах. По замыслу конструктора — ученика 444-й школы Станислава Ковалева — они не только показывают время в часах, минутах и секундах, но и могут служить датчиком для вторичных часов, а также через специальное программное устройство автоматически включать по заданной программе радиоузел пионерского лагеря. Кстати, в кружке этой же школы учащиеся Антон Храпко и Михаил Пащенко изготовили программное устройство, которое автоматически включает усилитель, приемник, магнитофон.

Тем, кто увлекается радиоуправлением моделями, хорошо известен однокомандный передатчик «Сигнал-1». Удачно применив диск телефонного номеронабирателя, Андрей Сысоев (Бауманский район) переделал этот передатчик в пятикомандный. За эту разработку юному конструктору было присуждено по отделу радиоуправляемых моделей призовое место.

Большой интерес вызвали экспонаты Сергея Шитова из школы № 444 — «Усилитель низкой частоты» и «Блок питания с защитой от перегрузок», занявшие первые места в своих отделах. Усилитель предназначен для высококачественного воспроизведения музыки и речи. Его выходная мощность — 5 Вт при коэффициенте гармоник менее 1%; при увеличении мощности до 10 Вт этот коэффициент возрастает до 5%. Полоса воспроизводимых частот от 60 Гц до 20 кГц при неравномерности не более 3 дБ. Три входа усилителя рассчитаны на подключение источника сигнала напряжением 40, 80 и 500 мВ. Входное сопротивление во всех случаях — 2 МОм. Усилитель рассчитан для работы на нагрузку сопротивлением 4 Ома. Регулировки тембра позволяют изменять характеристику усилителя на 12 дБ в начале указанного диапазона звуковых частот и на 10 дБ в конце.

Блок питания обеспечивает напряжения 4—10 В, 8—20 В и 15—30 В при токе нагрузки до 2 А.

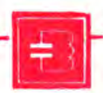
По разделу измерительной аппаратуры призовое место было присуждено за испытатель транзисторов, собранный Александром Кононовым из Дворца пинеров Киевского района столицы. Он позволяет определять исправность транзисторов малой мощности и измерять обратный ток коллектора и статический коэффициент передачи тока до 200 при токе базы от 0 до 50 мкА. К недостатку прибора следует отнести то, что он питается от сети переменного тока.

Среди аппаратуры для радиоспортсменов первым призом был отмечен автоматический телеграфный ключ, собранный Андреем Дзевишеком в радиокружке ЭНИМС. Ключ содержит 8 транзисторов, 12 диодов и устойчиво работает при скорости манипуляции от 40 до 160 знаков в минуту.

Вполне современно выглядели на выставке приемники для «охоты на лис». Они выполнены по супергетеродинной схеме и рассчитаны на работу в диапазоне 3,5 МГц. В некоторых из них предусмотрена работа телеграфом. Все приемники снабжены малогабаритными рамочными и штыревыми антеннами.

Среди экспонатов-сувениров первое место было единогласно присуждено «Приемнику-полочке». Этот сувенир разработан братьями Лешей (13 лет) и Женей (14 лет) Тимошиными (ЭНИМС). Аккуратно выполненная полочка для цветов обтянута полимерной пленкой, имитирующей ценные породы дерева. В средней части полочки находится небольших размеров радиоприемник прямого усиления на 8 транзисторах, выполненный с применением печатного монтажа и обладающий довольно приятным звучанием.

Другие экспонаты-сувениры и радиоигрушки, хотя и отличались друг от друга по внешнему виду, характеризовались однообразием технического исполнения: «сердцем» каждого из них был мультивибратор. Такое «массовое» увлечение этим надежно работающим генератором несколько снижает ценность экспонатов и сужает рамки технического творчества ребят.





Все же на одной конструкции с применением подобного генератора следует остановиться подробнее. Это устройство, позволяющее малышам быстрее освоить навыки письма. На металлической пластине небольших размеров написаны токонепроводящей краской буквы алфавита, цифры и отдельные слова. Сама пластина соединена с генератором, а питание подведено с помощью гибкого провода к металлическому карандашу — щупу. Если обучающийся ведет карандашом точно по закрашенной букве, генератор выключен. Стоит дрогнуть руке, как щуп коснется металлической пластины и генератор заработает. Колебания с генератора поступят на простейший усилитель низкой частоты и в громкоговорителе послышится сигнал о нарушении правил чистописания.

Как вариант такого устройства можно предложить следующее. В частотозадающую цепь генератора щупом-карандашом подключают такие емкости или сопротивления, которые вызывают появление искаженного звука в момент неправильного начертания буквы или цифры. Тогда при правильном письме слышится приятный тон, а как только карандаш сойдет с буквы — из громкоговорителя раздастся хриплый звук, свидетельствующий об ошибке.

И, конечно, большим успехом на выставке пользовался традиционный световой тир. Почти всегда около него стояла очередь желающих выстрелить и световой «пулей» поразить мишень — голову волка.

Подводя итоги, жюри отметило, что по сравнению с прошлыми выставками среди экспонатов уменьшилось число игрушек, появились более серьезные конструкции, расширился отдел звуковоспроизводящей аппаратуры. Значительно возросло и качество исполнения экспонатов.

**Э. БОРНОВОЛОКОВ**



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

## Фиксация шкивов на валу

Для крепления на валу шкивов, маховиков, колес и т. п. удобно пользоваться способом, который показан на рис. 1, *а* и *б*. Толщина шкива *1* должна быть не менее диаметра вала *4*. Прорезь на валу выполняют ножовкой. Фиксатор *3* вырезают из листовой стали толщиной, равной ширине прорези. Крепят фиксатор к шкиву винтами (винтом) *2*.

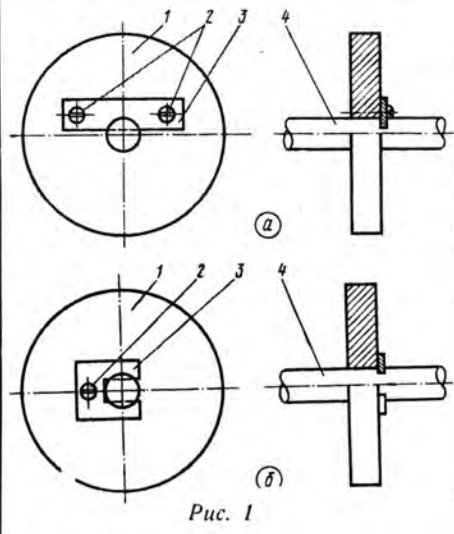



*Рис. 1*

**В. СЕРГЕЕВ**

*г. Пинск*
*Брестской обл.*

## Крепление шарикоподшипников во фланцах

Обычно шариковые подшипники запрессовывают в специальные гнезда, проточенные в детали с большой точностью. В любительской практике для крепления подшипников в стальных, латунных или медных фланцах я пользуюсь пайкой. Во фланце *1* (рис. 2) круглым напильником распиливаю отверстие необходимого диаметра и спиливаю фаску. Если подшипник *2* входит в отверстие слишком свободно, нужно вокруг отверстия вблизи от его края прокернить ряд углублений. Для предотвращения осевого перемещения подшипника на него туго надеваю кольцо *4* из голой медной проволоки диаметром 1—2 мм. Во внутреннюю обойму подшипника нужно вставить технологический валик *3* для того, чтобы устранить перекос подшипника при пайке. Кольцо *4* пропаиваю хорошо прогретым паяльником мощностью 90 Вт припоем ПОС-60. Паяльный флюс применяю следующего состава: спирт этиловый — 73 мл, канифоль — 20 г., солянокислый анилин — 5 г, триэтаноламин — 2 г. Перед окончательной сборкой узла для пайки детали следует обезжирить.

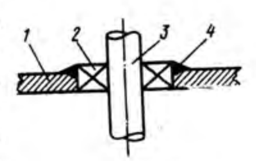



*Рис. 2*

После пайки узел промываю в бензине и смазываю подшипник. Описанным способом были установлены подшипники в узел подвеса высококачественного звукоснимателя для стереопроигрывателя, в редуктор для любительского сверлильного станка, во фланцы небольших электродвигателей и другие устройства.

**В. ДАШКО**

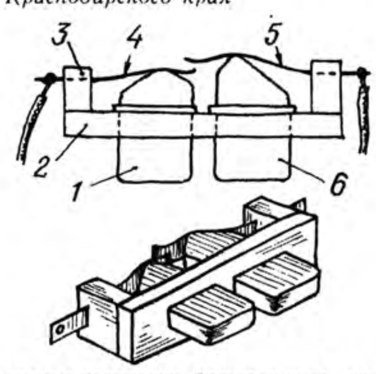
*г. Анапа*
*Краснодарского края*

## Самодельный клавишный выключатель

В планке *2*, вырезанной, например из полистирола, пропилите два отверстия под клавиши *1* и *6*, приклейте стойки *3* и запрессуйте в них контактные пружины *4* и *5*. Их можно изготовить из заводной пружины от старого будильника. Концы пружин изогните так, чтобы они отстояли друг от друга на расстоянии 2—3 мм.

Если теперь нажать клавишу *1*, она отклонит пружину *4* настолько, что пружина *5* окажется ниже пружины *4*. При отпускании клавиши пружина *4* опустится на пружину *5* и электрическая цепь, в которой стоит выключатель, будет замкнута.

При нажатии на клавишу *6* начнет отклоняться пружина *5*, и вскоре пружина *4* соскользнет с пружины *5* и окажется в исходном положении. Электрическая цепь будет разомкнута.




**М. ПОПЦОВ**

*г. Йошкар-Ола*

# КАК ЗАКАЗАТЬ КОПИЮ ОПУБЛИКОВАННОГО МАТЕРИАЛА?

Если вы не смогли подписаться на журнал «Радио» или не успели приобрести нужную книгу, не огорчайтесь. Письменная радиотехническая консультация Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля поможет получить копию интересующего вас материала. Заказы принимаются на копирование текста или чертежей из журналов и книг советских издательств («Энергия», «Связь», ДОСААФ, «Советское радио», «Техника» (г. Киев). Копии можно заказать как со страниц последних изданий, так из книг, вышедших 10—15 лет назад.

Некоторых читателей могут заинтересовать материалы из более ранних источников. В этом случае необходимо послать предварительный запрос в радиотехническую консультацию.

Стоимость одной копии со страницы размером 30×40 см вместе с пересылкой — 50 коп. Для заказа копии описания или схемы следует написать письмо с указанием названия книги (журнала), года издания, издательства, названия статьи (схемы), страниц, с которых необходимо снять копию. Однако, до отправления письма нужно выслать деньги почтовым переводом **на расчетный счет № 700152 в Тушинском отделении Госбанка г. Москвы:** 50 коп. — за копирование одной страницы, 1 руб. — двух, и т. д. Квитанцию почтового перевода вместе с письмом-заказом отправляют по адресу: **123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, ЦРК СССР, Радиотехническая консультация.**

Если понадобится копия схемы промышленного радиоприемника, телевизора, магнитофона, помещенных в соответствующих справочниках, то в письме-заказе название справочника можно не указывать. Достаточно сослаться на модель радиоустройства. Потребовалась, к примеру, схема радиоприемника «Сокол». В письме-заказе нужно написать: «Прошу выслать копию схемы радиоприемника «Сокол» по адресу: (почтовый индекс, точный адрес, фамилия и инициалы заказчика)», и вместе с квитанцией почтового перевода отправить письмо в адрес ЦРК СССР. Если же заказчику необходимо получить копию текста описания конструкции, а он не знает, какой печатный объем занимает материал, то, прежде чем переводить деньги за выполнение копии, необходимо предварительно перевести на текущий счет ЦРК СССР 60 коп. за отыскание материала и определение его объема. И только после получения письма из радиоклуба, в котором будет указана стоимость работы, перевести деньги за исполнение копии материала.

А как быть, если вам потребуется описание или схема любительской конструкции, но вы не знаете, где они опубликованы? В этом случае тоже нужно перевести на текущий счет ЦРК СССР 60 коп. за поиск нужного материала, указав в письме назначение конструкции и ее основные данные. Если, например, это радиоприемник, нужно указать: радиовещательный или связной, супергетеродин или прямого усиления, ламповый или транзисторный, диапазон рабочих частот и т. д. Деньги за выполнение копии высылаются после получения письма из ЦРК СССР.

При заказе копий материалов, помещенных в разных и не известных вам источниках, предварительно нужно перевести по 60 коп. за поиск каждого материала.

Через радиотехническую консультацию можно заказать и копии описаний или схем конструкций, которые демонстрировались на всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Порядок заказа и его оплата тот же, но в данном случае нужно указать: на какой радиовыставке демонстрировалась конструкция, ее выставочный номер, название, фамилию автора.

Если номер экспоната и объем материала неизвестны, следует предварительно перевести 60 коп. за поиск материала в библиотеке радиоклуба и определение его объема.

Все перечисленные виды заказов на копирование исполняются в 20-дневный срок со дня их поступления в ЦРК СССР.

В настоящее время цены за услуги, оказываемые письменной радиотехнической консультацией, пересматриваются. Новые цены будут объявлены в журнале «Радио» и газете «Советский патриот».

## Знаете ли вы, что...

... профессор анатомии в Болонье Луиджи Гальвани еще в 1791 г. принимал электромагнитные колебания. «Приемником» в его опытах являлась лапка препарированной лягушки. С мускулами была соединена проволока, протянутая на крыше дома, а с нервами — провод заземления. Как только вблизи ударяла молния, лапка заметно дергалась.

... знаменитый ученый Майкл Фарадей родился в бедной семье кузнеца и до 21 года не смог получить систематического образования. Основные знания он почерпнул из книг, которые переплетал, работая учеником переплетного мастера. В 21 год Фарадей поступил работать лаборантом в Королевский институт. Благодаря блестящему экспериментаторскому таланту он быстро выдвинулся и перешел к самостоятельной научной деятельности. Уже в 33 года за свои труды Фарадей был избран членом Королевского общества и вскоре стал профессором.

... изобретатель телеграфной азбуки Сэмюэл Морзе по роду занятий был профессором литературы и искусства в Нью-Йоркском университете. Еще в раннем детстве он увлекался живописью, которой впоследствии обучался в Англии у известных художников того времени. Его картины, привезенные на родину, вызвали восхищение и признание соотечественников.

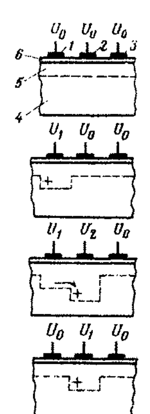


**В следующем номере мы начнем публикацию описания любительского измерительного комплекса, расскажем о работе усилителя НЧ на одной комбинированной лампе, познакомим с пробниками для проверки диодов и транзисторов.**

# ПРИБОРЫ С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ

В журнале «Bell System Technical Journal» за 1970 г. было опубликовано первое сообщение о новом классе полупроводниковых приборов, названных приборами с зарядовой связью (ПЗС). Новые приборы сразу же привлекли к себе широкое внимание специалистов, что объяснялось, в первую очередь, их простой структурой.

ПЗС представляет собой (см. рисунок) подложку *4* из монокристаллического полупроводникового материала, например, кремния с проводимостью *n*-типа, покрытую тонким изолирующим слоем окисла *6*, на который нанесены металлические электроды *1*, *2*, *3*. При подаче на электроды такой МОП-структуры отрицательного (относительно подложки) напряжения смещения $U_0$ на поверхности подложки образуется обедненный слой *5*. Если теперь к одному из электродов, например, к электроду *1* приложить напряжение $U_1$, большее (по абсолютной величине) напряжения смещения, то обедненная область под этим электродом станет более глубокой, образуя потенциальную яму для неосновных носителей — положительно заряженных дырок. Для пространственного ограничения обедненной области и потенциальных ям изолирующий слой окисла под электродами делается более толстым (на рисунке не показано).




Дырки, введенные каким-либо образом в подложку, соберутся в потенциальной яме под электродом. Если теперь подать на соседний электрод *2* отрицательное напряжение $U_2$, по абсолютной величине превышающее напряжение $U_1$, то под ним образуется еще более глубокая потенциальная яма и дырки переместятся вдоль поверхности подложки в потенциальную яму под электродом *2*. После этого напряжение $U_1$ на первом электроде может быть снижено до величины $U_0$, а напряжение $U_2$ на втором электроде — до $U_1$. Если теперь напряжение $U_2$ приложить к электроду *3*, то дырки переместятся во вновь образованную потенциальную яму, расположенную под ним. Таким образом, используя лишь два значения напряжения ($U_1$ и $U_2$), можно перемещать дырки от одного электрода к другому. Напряжение $U_1$ называют напряжением хранения информации, а $U_2$ — напряжением переноса. Типичные значения этих напряжений соответственно равны 10 и 20 В (при напряжении смещения 1—2 В).

Прибор, естественно имеет потери, связанные, например, с рекомбинацией носителей. При этом снижается доля заряда, достигающая соседнего электрода. Первые экспериментальные образцы ПЗС имели коэффициент переноса заряда, равный 0,97—0,99.

Самым простым способом записи информации в ПЗС является накопление в потенциальной яме входного электрода дырок, образующихся в результате процесса термогенерации. Недостатком такого способа является значительное время накопления заряда (десятки миллисекунд). Скорость записи, составляющая всего лишь единицы наносекунд, достигается при инжекции заряда из *p*-области, созданной в непосредственной близости от потенциальной ямы входного электрода (*p-n* переход, смещаемый в прямом направлении).

Запись информации в ПЗС, кроме того, может быть осуществлена путем накопления в потенциальной яме заряда неосновных носителей, генерированных под действием света, падающего на полупроводниковую подложку.

Считывание информации из ПЗС так же может производиться по-разному. Например, ее можно извлечь, измеряя ток, который протекает через *p-n* переход, находящийся на выходе ПЗС и смещенный в обратном направлении.

Принцип работы ПЗС, основанный на перемещении зарядов вдоль поверхности полупроводника, в первую очередь, наводит на мысль о создании сдвигающих регистров. Малое время переноса заряда от одного электрода к другому, составляющее доли микросекунд, открывает возможности для построения регистров, работающих с тактовой частотой в несколько мегагерц. Сдвигающие регистры на ПЗС могут стать основой логических устройств, линий задержки и т. д. Другим, не менее перспективным, направлением использования ПЗС является создание приборов для преобразования изображений в электрические сигналы. В таких приборах на изолирующий окисел наносят двумерную сетку электродов. При подаче на электроды определенных напряжений в полупроводниковом кристалле образуется матрица потенциальных ям. На противоположную поверхность кристалла, свободную от электродов, проецируется изображение. Генерированные светом дырки собираются в ближайших к ним потенциальных ямах. Накопившийся в них заряд прямо пропорционален яркости изображения на соответствующем участке кристалла. Полученная система зарядов может быть преобразована известными способами, в последовательности электрических импульсов. Таким образом, появляется реальная возможность для создания небольшой по размерам полностью полупроводниковой передающей камеры, не требующей высоких рабочих напряжений.

Простота структуры ПЗС значительно упрощает технологию их изготовления по сравнению с технологией изготовления биполярных и МОП-транзисторов и, следовательно, значительно снижает стоимость новых приборов. Кроме того, структура ПЗС позволяет уменьшить размеры устройств, а простая технология дает возможность создавать ПЗС-устройства на кристаллах бóльших размеров без уменьшения процента выхода годных устройств.

Исследования и практические разработки, проведенные после появления новых полупроводниковых приборов, подтвердили большие возможности ПЗС. Уже в начале 1972 г. появились сообщения о разработке на них запоминающего устройства емкостью 5760 бит (фирма «IBM») и линии задержки аналоговых сигналов с максимальным временем задержки 100 мкс (фирма «Bell Laboratories»). Примерно в то же время было опубликовано сообщение о разработке ПЗС-видикона, предназначенного для использования в видеотелефоне. Основу его составляет светочувствительная матрица, содержащая 128×106 элементов, размещенных на одном кристалле размером 4,8×6,3 мм. Немного позже стало известно о положительных результатах лабораторных испытаний опытного образца цветной телевизионной передающей камеры.

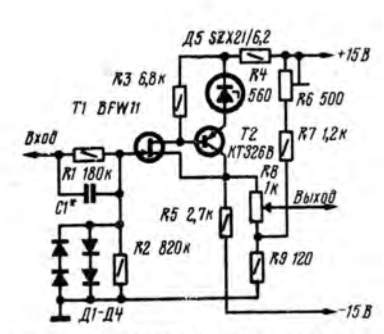
**Материал подготовил**
**инж. В. КРЫЛОВ**

*Москва*

## Регулировка амплитуды сигналов в осциллографах с открытым входом

В осциллографах с открытым входом регулировка усиления в усилителях вертикального отклонения чаще всего осуществляется переменным резистором, включенным в эмиттерную цепь дифференциального усилителя, охваченного отрицательной обратной связью. Этому способу присущ недостаток, особенно проявляющийся при большом диапазоне регулировок усиления. Он заключается в нелинейном изменении коэффициента усиления от угла поворота движка переменного резистора. В узле, схема которого приведена на рисунке, этого удалось избежать.

Узел выполнен на двух транзисторах. Деление сигнала (изменение его амплитуды) осуществляется непосредственно переменным резистором *R8*. Потенциал на верхнем выводе резистора *R8* определяется напряжением между затвором и истоком полевого транзистора, а потенциал на нижнем — делителем, состоящим из резисторов *R6—R8*, и источником питания. При отсутствии входного сигнала потенциалы на выводах переменного резистора *R8* должны быть равны (это достигается подстроечным резистором *R6*), чтобы при регулировке усиления не было смещения линии развертки по вертикали.




Диоды *Д1—Д4* и резистор *R1* защищают полевой транзистор от перегрузок. Для постоянства коэффициента передачи всего устройства (около 0,82) на частотах до 10 МГц, параллельно резистору *R1* включен конденсатор *C1*, емкость которого определяется экспериментально.

К выходу устройства не рекомендуется подключать емкостную нагрузку, так как при этом коэффициент передачи устройства в рабочем диапазоне частот будет разным.

*«Radio fernsehen elektronik»* (ГДР), 1975, № 5

Примечание редакции. В устройстве можно использовать полевой транзистор КП305В, КП305Ж. В качестве диодов *Д1—Д4* рекомендуем использовать кремниевые импульсные диоды Д219, Д220 и т. п.

Стабилитрон SZX21/6.2 может быть заменен стабилитроном КС156А, КС168А.

## Преобразователь непрерывного синусоидального сигнала в одиночный импульс

Устройство, схема которого приведена на рис. 1, позволяет преобразовывать непрерывный синусоидальный сигнал в одиночный импульс. Оно может использоваться, например, при измерении продолжительности сигнала.

В исходном состоянии (при отсутствии входного синусоидального напряжения) транзисторы *T1* и *T3* открыты, а *T2* закрыт. Диоды *Д1* и *Д2*, образующие логический элемент «ИЛИ», закрыты и напряжение на выходе практически равно нулю.

При появлении на входе устройства синусоидального напряжения его положительная полуволна закрывает транзистор *T1*. Транзисторы *T2* и *T3* своего состояния не изменяют. Отрицательное напряжение с коллектора транзистора *T1* через диод *Д1* поступает на выход устройства. Отрицательная полуволна возвращает транзистор *T1* в исходное состояние и открывает транзистор *T2*. Транзистор *T3* закрывается. Теперь отрицательное напряжение на выход устройства поступает с коллектора транзистора *T3* через диод *Д2*. Длительность выходного импульса определяется временем подачи входного сигнала.

Длительность импульсов на коллекторе транзисторов *T1* и *T3* меньше полупериода синусоидального сигнала, поэтому на выходе устройства включен конденсатор *C1*, обеспечивающий практически постоянную амплитуду при наличии сигнала на входе.

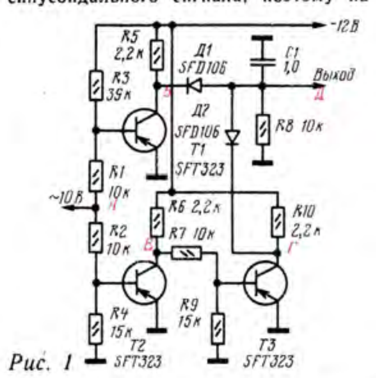



Рис. 1

Для получения импульсов с крутыми фронтами на выходе устройства следует поставить триггер Шмитта.

На рис. 2 приведены эпюры напряжений в различных точках устройства.

*«Радио, телевизия, електроника»* (НРБ), 1975, № 3

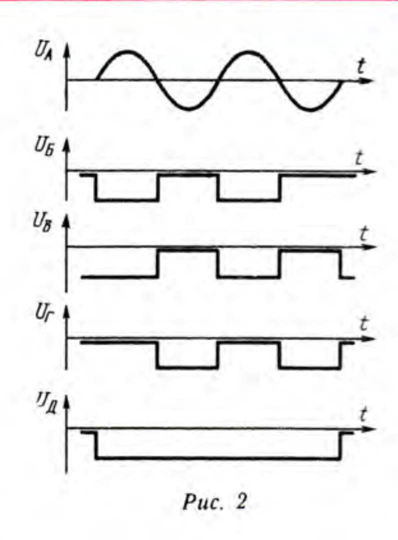


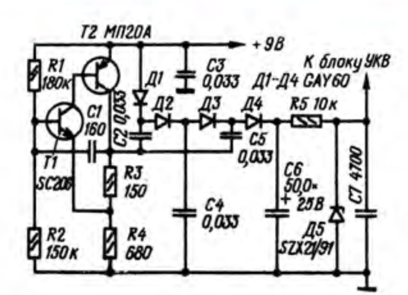

Рис. 2

Примечание редакции. В устройстве можно использовать любые маломощные транзисторы структуры *p-n-p*. В логическом элементе «ИЛИ» можно применять, например, диоды Д9В.

## Бестрансформаторный преобразователь напряжения

Эффективное управление варикапами блока УКВ ЧМ требует источника питания с напряжением в 2—4 раза большим, чем то, которое обычно используется в транзисторных радиоприемниках.

В последней модели радиоприемника «Stern automatic» (производство ГДР) для получения такого напряжения вместо традиционного генератора с повышающим трансформатором применено бестрансформаторное устройство. Оно представляет собой (см. рисунок) простой импульсный генератор на транзисторах разной структуры с умножителем напряжения.




Устройство преобразует напряжение батареи питания 9 В в стабилизированное напряжение 21 В, которое затем используется для управления варикапами в блоке УКВ ЧМ.

*«Radio fernsehen elektronik»* (ГДР), 1975, № 15

Примечание редакции. В преобразователе напряжения вместо транзистора SC206 можно использовать любой транзистор серии КТ315. В качестве диодов *Д1—Д4* можно использовать диоды серии Д9, а вместо *Д5* — два последовательно включенных стабилитрона Д814В.

## Модулятор света

При торможении автомобиля зажигаются лампы стоп-сигнала, которые светятся с постоянной яркостью до тех пор, пока не будет отпущена педаль тормоза. Если использовать устройство (модулятор света), схема которого приведена на рисунке, лампы стоп-сигнала в начале торможения начинают вспыхивать, что сразу привлекает внимание водителей автомобилей, движущихся сзади. Постепенно минимальный уровень яркости приближается к максимальному и, наконец, становится равным ему, что соответствует свечению ламп с постоянной яркостью.

Модулятор света выполнен на пяти транзисторах. На транзисторах *T1* и *T2* собран мультивибратор, на *T5* — источник напряжения, изменяющегося по экспоненциальному закону, а на *T3* — сумматор. Выходной каскад собран на транзисторе *T4*. В его коллекторную цепь включены лампы стоп-сигнала.

При нажатии на педаль тормоза замыкаются контакты выключателя *B1* и на устройство подается напряжение питания. В первый момент транзистор *T5* оказывается закрытым (его база через конденсатор *C5* соединена с отрицательным полюсом источника питания) и на базу транзистора *T3* поступают только импульсы с коллектора транзистора *T2*. При открывании транзистора *T3* транзистор *T4* входит в режим насыщения и на лампы подается напряжение 12 В. В паузе напряжение на них уменьшается. Лампы стоп-сигнала начинают мигать.

По мере заряда конденсатора *C5* будет открываться транзистор *T5*. На базу транзистора *T3* поступает напряжение смещения, изменяющееся по экспоненциальному закону. Как только оно станет равным амплитуде импульсного напряжения, лампы начинают светиться с постоянной яркостью.

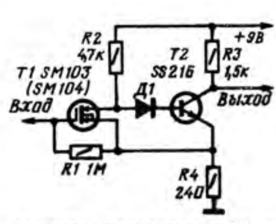
Диоды *Д1* и *Д2* исключают взаимное влияние мультивибратора и каскада на транзисторе *T5*.

*«Sdělovací technika» (ЧССР), 1975, № 7*

Примечание редакции. В модуляторе света можно использовать транзисторы серии КТ315 (*T1, T2, T5*), КТ604 (*T3*) и КТ803А (*T4*) и диоды серий Д2, Д9.

## Пороговое устройство с большим входным сопротивлением

Пороговые устройства, выполненные на биполярных транзистрах, например по схеме триггера Шмитта, имеют относительно небольшое входное сопротивление (до нескольких килоом). Это часто затрудняет их согласование с предыдущими каскадами. На рисунке приведена схема порогового устройства, у которого входное сопротивление практически определяется сопротивлением резистора *R1* и может достигать 10 МОм и более.




При отсутствии входного сигнала через канал полевого транзистора *T1* протекает ток около 1,7 мА. Напряжение на стоке не превышает 0,8—0,9 В. Транзистор *T2* при этом закрыт. При подаче на вход устройства сигнала отрицательной полярности, транзистор *T1* начинает закрываться и при напряжении на его стоке около 1,6—1,8 В открывается транзистор *T2*. Ток транзистора *T2* создает на резисторе *R4* падение напряжения, способствующее более быстрому закрыванию транзистора *T1*.

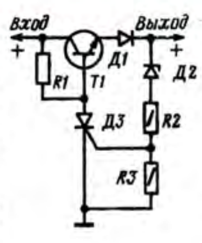
Для получения на выходе устройства импульсов с крутыми фронтами транзистор *T2* должен иметь коэффициент передачи тока не менее 100.

*«Funkamateur» (ГДР), 1975, № 2*

Примечание редакции. В пороговом устройстве можно использовать транзисторы серий КП305 (*T1*) и КТ315, КТ342 (*T2*). Диод *Д1* может быть любым кремневым диодом (например КД503, Д219А и т. д.).

## Устройство защиты

Устройство (патент DL-WR 82992), принципиальная схема которого приведена на рисунке, может использоваться в стабилизированных выпрямителях последовательного типа для защиты нагрузки от недопустимо высокого выходного напряжения. В нормальных условиях транзистор *T1* работает в режиме, когда напряжение между его коллектором и эмиттером небольшое и на транзисторе рассеивается небольшая мощность (ток базы определяется резистором *R1*). Сопротивление стабилитрона *Д2* в этом случае большое и тиристор *Д3* закрыт.



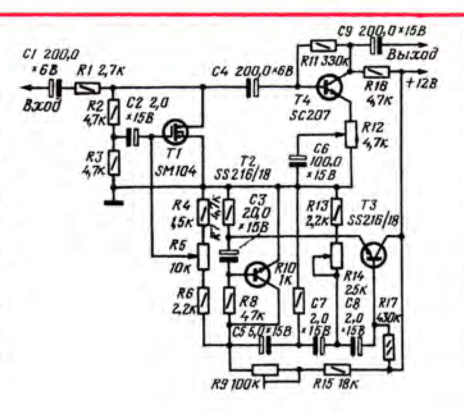

При возрастании напряжения на выходе устройства выше определенной величины через стабилитрон начинает протекать ток, который приводит к открыванию тиристора. Транзистор *T1* при этом закрывается и напряжение на выходе устройства близко к нулю.

*«Radio fernsehen elektronik» (ГДР), 1975, № 15*

Примечание редакции. Описанное устройство должно включаться в стабилизаторах в выходную цепь так, чтобы сигнал обратной связи подавался из цепи, расположенной за системой защиты. При номинальном выходном напряжении 12 В и токе 1 А в устройстве можно применять транзисторы КТ802А, тиристор КУ201А — КУ201К, стабилитрон Д814Б. Сопротивление резистора *R1* должно быть 39 Ом (мощность рассеивания при отсутствии системы автоматики, отключающей стабилизатор от сети, составляет 10 Вт). *R2* — 200 Ом, *R3* — 1 кОм.

## Генератор «тремоло»

На рисунке приведена принципиальная схема генератора «тремоло» для электромузыкальных инструментов. Отличительной особенностью его является постоянство режимов усилительного каскада при регулировке глубины «тремоло». Это позволяет значительно уменьшить коэффициент гармоник модулированного сигнала на выходе устройства. Канал полевого транзистора *T1* совместно с резистором *R1* образуют управляемый делитель напряжения. Управление происходит напряжением, подаваемым на затвор транзистора *T1* с генератора инфранизких частот, который собран на транзисторах *T2* и *T3*. Переменным резистором *R14* можно изменять частоту колебаний генератора в пределах 3—10 Гц. Подстроечным резистором *R9* устанавливают минимальные нелинейные искажения выходного сигнала.




На транзисторе *T4* выполнен усилитель модулированного сигнала, коэффициент усиления которого можно регулировать переменным резистором *R12*. Переменным резистором *R5* изменяют глубину «тремоло».

*«Funkamateur» (ГДР), 1975, № 2*

Примечание редакции. В генераторе «тремоло» можно использовать полевой транзистор КП305Б (*T1*), любые маломощные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n* (*T2, T3*) и транзисторы серий КТ315, КТ342 (*T4*).



# НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

**Ответы на вопросы по статье «Малогабаритный стерео» («Радио», 1975, № 4, с. 32—33).**

Для какой цели служат разъемы *Ш1 — Ш3*?

Разъем *Ш1* предназначен для подключения электропроигрывающего устройства с пьезоэлектрическим звукоснимателем, *Ш2* — для подключения магнитофона и радиоприемника, *Ш3* — микрофона и электропроигрывающего устройства с электромагнитным звукоснимателем.

Для чего служат переключатели *В2* и *В3*?

Переключатель *В2* служит для смены режима работы «моно — стерео» (на схеме он изображен в положении «стерео»). *В3* включает сигнализатор режима «стерео» (*В3б*) и индикатор стереобаланса (*В3а*). На схеме показано положение «моно».

Какой стрелочный прибор можно использовать в индикаторе стереобаланса?

В качестве индикатора можно использовать миллиамперметр с нулем в середине шкалы. Его чувствительность может быть в пределах 0,5—10 мА, максимальное отклонение стрелки можно регулировать с помощью резисторов *R54* и *R54'*.

Можно ли вместо П605А (*Т11—Т12*) использовать другие транзисторы?

Кроме указанных, можно использовать транзисторы П601, П602, П213 или П214.

**Можно ли в телевизоре «Юность-2» заменить кинескоп 23ЛК9Б на 23ЛК13Б?**

Такая замена возможна и не представляет каких-либо трудностей, поскольку не требует изменений в принципиальной схеме.

Кинескоп 23ЛК9Б крепится на передней панели при помощи четырех кронштейнов. Кронштейны удаляют, вынимают кинескоп 23ЛК9Б и защитное стекло. Кинескоп 23ЛК13Б имеет металлический бандаж с отверстиями для крепления. Эти отверстия точно совпадают с крепежными отверстиями на передней панели телевизора.

Металлический бандаж обеспечивает взрывобезопасность кинескопа, поэтому необходимость в защитном стекле отпадает. Закрепляя новый кинескоп, надо следить за правильной его центровкой относительно передней маски.

После установки остается только соединить графитовое покрытие колбы с шасси телевизора и распаять выводы на панели кинескопа в соответствии с его цоколевкой.

**Чем можно заменить стабилитрон КС156А в синхронизаторе для часов («Радио», 1974, № 10, с. 53—54)?**

Стабилитрон КС156А можно заменить на КС147А, включив последовательно с ним один или два маломощных кремниевых стабилитрона.

Можно заменить его стабилитроном Д808 или Д814, параллельно которому подключается делитель напряжения из двух резисторов сопротивлением около 510 кОм, к которому, в свою очередь, подключается база транзистора *Т14*.

Число стабилитронов и сопротивления резисторов подбираются так, чтобы напряжение на выходе стабилизатора под нагрузкой было 4,5—5,5 В.

**Ответы на вопросы по статье «Переносный сигнал-генератор» («Радио», 1974, № 4, с. 47—48)**

Какие сердечники имеют катушки индуктивности сигнал-генератора?

Катушки *L1—L3* имеют ферритовые сердечники 600НН диаметром 2,8 мм, *L4—L6* — карбонильные подстроечные сердечники от СБ—12а.

Ферритовые сердечники надо удлинить гетинаксовой головкой с резьбой М4 и отверстием, в которое вставляется сам сердечник и закрепляется клеем БФ-2.

Можно ли расширить диапазон частот до 45 МГц?

Можно, но для этого потребуется введение дополнительного поддиапазона. Катушка индуктивности этого поддиапазона *L7* будет содержать $3^3/_4$ витка провода ПЭВ-2 0,55, шаг намотки 1 мм, сердечник карбонильный подстроечный от СБ-12а.

Можно ли в качестве конденсатора *С4* применить блок конденсаторов переменной емкости (9—280 пФ) с воздушным диэлектриком?

Применение такого конденсатора нецелесообразно, поскольку он не может перекрыть заданный диапазон частот (140 кГц—30 МГц). Придется увеличить число поддиапазонов до 8, что потребует перерасчета индуктивности всех контуров.

Какие другие транзисторы можно использовать в данном генераторе?

Вместо указанных, наиболее целесообразно использовать транзисторы ГТ308В (*Т1—Т3*). Это повлечет за собой изменения номиналов резисторов: в эмиттерной цепи транзистора *Т1* до *R2*=1 кОм, в цепи базы *Т2* — *R3*=30 кОм, в коллекторной цепи *Т4* — *R13*=1,3 кОм.

**Ответы на вопросы по статье «Предварительный усилитель воспроизведения на микросхемах» («Радио», 1975, № 8, с. 37).**

Можно ли применить воспроизводящую головку без среднего вывода?

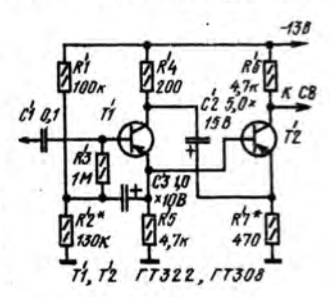
Применение головки без среднего вывода в данном случае возможно. При этом один вывод головки соединяют с конденсатором *С1*, а другой — заземляют. Вывод 10 микросхемы заземляют через резистор сопротивлением 10 кОм.

Какова индуктивность катушки *L1* при указанных частотах настройки контура и можно ли применить другой сердечник, например СБ-5а?

Индуктивность катушки *L1* при настройке контура на частоту 12,8 кГц — 4,5 мГ, при 10 кГц — 7,6 мГ, при 5 кГц — 30,5 мГ. В то же время, применение сердечника СБ-5а позволяет достичь индуктивности не более 0,92 мГ, что явно недостаточно. В качестве сердечника можно использовать кольцо из феррита 2000НН. Число витков можно рассчитать, исходя из требуемой индуктивности, либо подобрать экспериментально.

**Возможна ли замена полевого транзистора Т3 на биполярный в стереофоническом усилителе («Радио», 1974, № 3, с. 47, рис. 1) и какие другие транзисторы можно применить вместо ГТ310Б (Т1—Т2)?**

Применение полевого транзистора дает возможность получить высокое входное сопротивление каскада. Чтобы добиться такого же входного сопротивления при наличии биполярного транзистора, придется несколько усложнить схему (см. рисунок).




Транзисторы ГТ310 обладают низким уровнем собственных шумов, что приходится учитывать при их замене. Можно рекомендовать заменить их на ГТ322, ГТ308, МП39Б или П27.

**Как практически добиться заданной величины коллекторного тока (1,5—2 мА) транзистора Т1 в гетеродинном индикаторе резонанса («Радио», 1975, № 3, с. 53, рис. 1)?**

Резистор *R1* рекомендуется временно заменить двумя последовательно соединенными резисторами *R1а* и *R1б*, один из которых переменный. Первоначально суммарное сопротивление *R1а* и введенной части переменного резистора *R1б* должно быть равно 240 кОм. Регулируя сопротивление *R1б*, устанавливают требуемый коллекторный ток (по миллиамперметру, включенному последовательно с резистором *R2*). Если диапазон регулировки сопротивления *R1б* окажется недостаточным для получения необходимой величины тока, можно заменить *R1а* резистором большего сопротивления и повторить регулировку. В случае успеха измеряют суммарное сопротивление *R1а*—*R1б* и заменяют его одним резистором соответствующего сопротивления.

Если же все-таки не удается получить необходимый коллекторный ток, надо заменить транзистор и повторить процесс настройки.

●

**Как включены динамические головки прямого излучения, работающие в противофазе?**

При подаче сигнала постоянного тока звуковые катушки могут либо втягиваться внутрь магнитного зазора, либо выталкиваться оттуда. Если звуковые катушки двух динамических головок при подаче одинакового сигнала реагируют одинаково, например втягиваются в магнитный зазор, они включены в фазе. В противном случае имеет место противофазное включение.

●

**Можно ли выполнить сердечник трансформатора Тр1 стереоусилителя («Радио», 1975, № 1, с. 25, рис. 1) из Ш-образных пластин?**

При самостоятельном изготовлении трансформатор *Тр1* можно выполнить на сердечнике Ш20×40. Первичная обмотка наматывается проводом ПЭЛ 0,44 и содержит 880 витков (220 В) с отводом от 510-го витка (127 В). Вторичная обмотка насчитывает 200 витков провода ПЭЛ 1,0.

●

**Каковы намоточные данные катушек 1—L1 и 1—L2, трансформатора Тр1, какую величину имеют токи стирания и подмагничивания кассетного магнитофона («Радио», 1975, № 8, с. 38—41)?**

Намоточные данные катушек и трансформатора магнитофона такие же, как у ранее описанного («Радио», 1974, № 5, с. 20). Ток стирания — не менее 90 мА, а ток подмагничивания — 0,4—0,5 мА.

●

**Каковы коллекторные токи транзисторов предварительного усилителя («Радио», 1973, № 8, с. 62—63)?**

Коллекторные токи транзисторов *Т1—Т6* таковы: *Т1* — 0,75 мА, *Т2* — 1 мА, *Т3* — 5,3 мА, *Т4* — 0,1—1,5 мА, *Т5* — 1,0 мА, *Т6* — 5,0 мА. Общий ток 14 мА.

Если с помощью *R14* не удается установить необходимый режим работы транзистора *Т4*, рекомендуется уменьшить сопротивление резистора *R15* до 10 кОм.

●

**Каковы намоточные данные трансформатора Тр1 псевдоквадрафонической приставки («Радио», 1975, № 2, с. 60)?**

Трансформатор *Тр1* участвует в формировании разностного сигнала ((л — п). Его можно выполнить на сердечнике Ш16×25. Первичная обмотка насчитывает 800 витков, а вторичная — 200 витков провода ПЭЛ 0,25.

●

**К какому радиоприемнику можно подключить конвертер на 144 МГц и как наладить его работу («Радио», 1975, № 9, с. 55)?**

Описанный конвертер можно использовать с любым радиоприемником, имеющим диапазон СВ или КВ (75 м). Как указано в статье, при настройке конвертера сигнал от ГМВ подается на вход ПТК, а выход ПТК соединяют со входом «антенна» приемника. Приемник настраивают либо на прием сигнала 1,5 МГц (СВ, 200 м), либо на прием сигнала 4 МГц (КВ, 75 м). Гетеродин ПТК настраивают с помощью подстроечного сердечника до появления сигнала на выходе приемника. Антенный контур блока настраивают по максимальной громкости приема.

Для повышения чувствительности блока ПТК при работе на любительском диапазоне резисторы, шунтирующие колебательные контуры ПТК целесообразно из схемы исключить.

●

**Можно ли в УКВ приемнике («Радио», 1975, № 1, с. 61) вместо указанных транзисторов КТ315 использовать КТ301Б?**

Такая замена возможна. Более того, она может благотворно отразиться на работе приемника, если подобрать транзистор КТ301Б с возможно более низким уровнем собственных шумов.

●

**По каким данным можно изготовить дроссель в трехтранзисторном каскаде с обратной связью («Радио», 1975, № 8, с. 60, рис. 3)?**

Дроссель *Др1* можно выполнить на сердечнике Ш6×8. При этом его обмотка будет содержать 500 витков провода ПЭЛ 0,14.

●

**Можно ли в транзисторном милливольтметре («Радио», 1974, № 3, с. 56—57) вместо реле РЭС-55А применить обычное электромагнитное реле?**

В принципе это возможно. При этом надо обратить внимание на потребляемую мощность применяемого реле, максимально возможную скорость срабатывания и напряжение, при котором срабатывает реле. Последнее не должно превышать напряжение источника питания, в противном случае следует исключить гасящий резистор *R9*. Наиболее подходят для замены поляризованные реле РП. В схеме мультивибратора при этом изменения не потребуются.

●

**Можно ли в магнитофоне начинающего («Радио», 1974, № 1, с. 49—50) использовать универсальную и стирающую головки, катушку фильтра L1 и двигатель ДКМ-1М от магнитофона «Комета-206»?**

В магнитофоне начинающего можно использовать универсальную и стирающую головки от любого транзисторного магнитофона, в том числе и от «Кометы-206». При этом нет необходимости изменять схему, надо только тщательно установить оптимальный ток подмагничивания с помощью резистора *R31*.

Можно применить двигатель ДМК-1М, что также не повлечет за собой никаких изменений в схеме.

В случае использования катушки фильтра от «Кометы-206» надо так подобрать емкость конденсатора *С6*, чтобы резонансная частота контура *L1C6* была примерно 40 кГц.

●

**Каковы режимы транзисторов магнитного ревербератора («Радио», 1974, № 9, с. 43, рис. 2)?**

Режимы полевых транзисторов *Т1—Т2* устанавливаются регулировкой сопротивлений в цепях их истоков.

Сопротивление резистора *1-R10* надо подобрать так, чтобы напряжение на эмиттере транзистора *1-Т6* составляло +8,3 В. При этом напряжение на стоке транзистора *1-Т5* установится равным +9 В, а на стоке *1-Т4* — +21 В.

●

**Какое расстояние между катушками L4—L5 УКВ блока («Радио», 1975, № 7, с. 38—40) и что собой представляет их экран?**

Расстояние между осями катушек *L4—L5* — 15—16 мм. Экран прямоугольного сечения изготовлен из латуни толщиной 0,5 мм, его размеры — 30×16×16 мм.

# СОДЕРЖАНИЕ




**Главный редактор**

**А. В. Гороховский.**

**Редакционная коллегия:**

**И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. Г. Маковеев, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, В. О. Олефир, И. Т. Пересыпкин, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Техн. редактор Г. А. Федотова
Корректор И. Ф. Герасимова

**Адрес редакции:**

103051, Москва, К-51, Петровка, 26

**Телефоны:**

отдел пропаганды, науки и радиоспорта 294-91-22,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

**Рукописи не возвращаются**

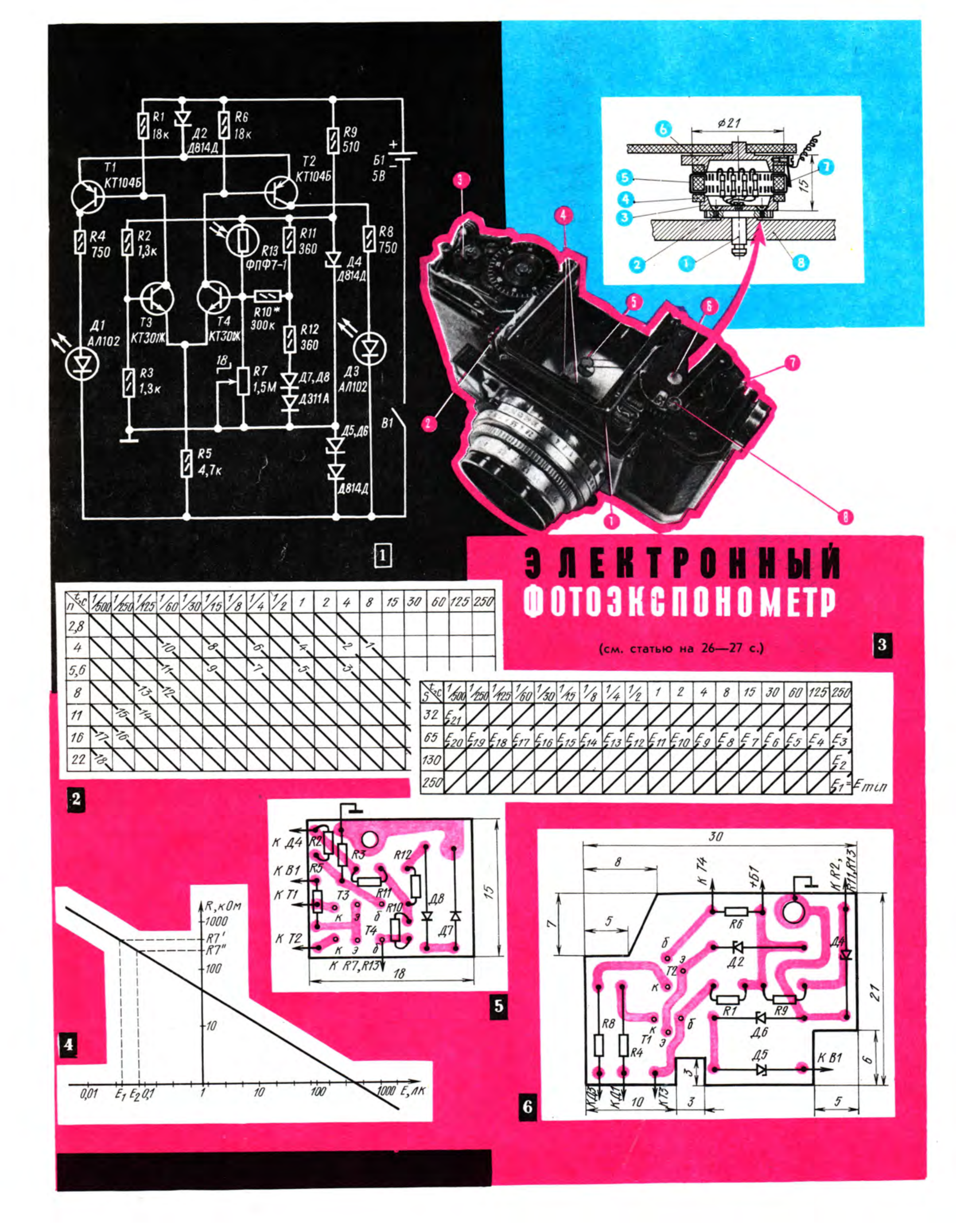
**Издательство ДОСААФ**


На первой странице обложки. Встречая XXV съезд КПСС.

Рисунок художника **Е. Спиридонова**


Г—80655 Сдано в набор 4/XII-75 г. Подписано к печати 21/I-76 г. Формат $84 \times 108_{1}/_{16}$. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л.+вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 2855. Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области




# ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОТОЭКСПОНОМЕТР

(см. статью на 26—27 с.)

3

| S \ t, с | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 | 1/15 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1 | 2 | 4 | 8 | 15 | 30 | 60 | 125 | 250 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | $E_{21}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | $E_{20}$ | $E_{19}$ | $E_{18}$ | $E_{17}$ | $E_{16}$ | $E_{15}$ | $E_{14}$ | $E_{13}$ | $E_{12}$ | $E_{11}$ | $E_{10}$ | $E_9$ | $E_8$ | $E_7$ | $E_6$ | $E_5$ | $E_4$ | $E_3$ |
| 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | | $E_2$ |
| 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | $E_1 = E_{min}$ |

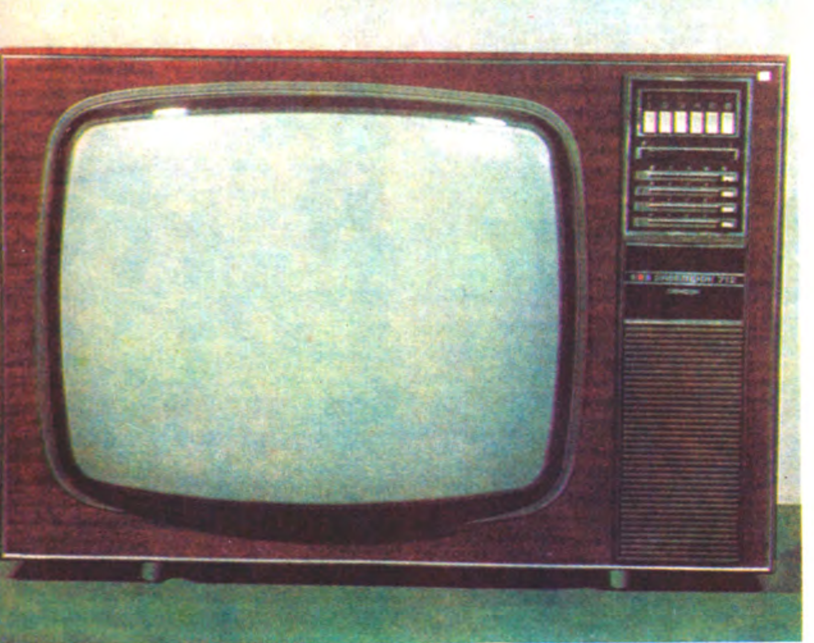
# ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА 5-69

(см. статью на с. 30)

Электрофон «Электроника Б1-02» →
Цветной телевизор «Электрон-712»
Магнитола «Ореанда-301»
Магнитола «Вега-320»
Электропроигрывающее устройство «Электроника Б1-011»

Фото А. Стернина








Индекс 70772

Цена номера 40 коп.



